ARTISAN®
TECHNOLOGY GROUP

Your **definitive** source for quality pre-owned equipment.

Artisan Technology Group
(217) 352-9330 | sales@artisantg.com | artisantg.com

Full-service, independent repair center
with experienced engineers and technicians on staff.

We buy your excess, underutilized, and idle equipment
along with credit for buybacks and trade-ins.

Custom engineering
so your equipment works exactly as you specify.

- Critical and expedited services
- In stock / Ready-to-ship
- Leasing / Rentals / Demos
- ITAR-certified secure asset solutions

Expert team | Trust guarantee | 100% satisfaction

All trademarks, brand names, and brands appearing herein are the property of their respective owners.

Find the *Megger / AVO BM-25* at our website: ***Click HERE***

5kV Digital Insulation Tester
MEGGER® BM25

User Guide
Guide de l'utilisateur
Gebrauchsanleitung
Guía del usuario

MEGGER®

MeterCenter

Telephone: +1 480-659-8351 Toll Free in U.S. 800-230-6008

Contents

Guide de l'utilisateur - p30 Gebrauchsanleitung - s50 Guía del usuario - p70

Safety Warnings 3
General Description 4
Test Mode Summary 5
Features and Controls 6
Battery Charging 7
Operation
Testing Precautions 8
Performing Tests - General 9
Testing procedures 10
Insulation Resistance Testing (**R**) 10
Test Current measurement (**I**) 10
Polarization Index Testing (**PI**) 10
Dielectric Discharge Testing (**DD**) 11
Step Voltage Testing (**SV**) 11
Factory settings 12
Custom timed **PI** test 12
Custom timed **DD** test 12
Setting Custom Test Time values 12
Using the Guard Terminal 13
Measurements above 100 GΩ 13
Fault Conditioning (BURN) 14
Condition and Warning Indicators 15
Data Download 16
Application Notes
Preventive Maintenance 17
Insulation Testing Concepts 18
Application of Test Techniques
Short time or Spot Test 19
Polarization Index (**PI**) Test 19
Dielectric Discharge (**DD**) Test 20
Stress considerations 21
Specification 22
Accessories 25
Appendix 1 - Results displayed at the end of each test 26
Appendix 2 - RS 232 Output information display examples 28
Repair and Warranty 29

Symbols used on the instrument


Caution: Refer to accompanying notes.


Risk of electric shock.


Equipment complies with relevant EU Directives


Equipment protected throughout by Double Insulation (Class II).



SAFETY WARNINGS

- **Safety Warnings** and **Testing Precautions** must be read and understood before the instrument is used.

  They must be observed during use

- The circuit under test **must** be switched off, de-energised and isolated **before** test connections are made.
- The *BM25* can generate up to **2 mA at 5000 V**. Circuit connections **must not** be touched when HV is selected.
- Circuits **must be** discharged before disconnecting the test leads.
- In certain circumstances, break-down of the circuit under test could cause the instrument to terminate the test, possibly causing a loss of display while the circuit remains energised. In this event, it is important that the circuit is allowed to discharge and the instrument is turned off **before** touching any connections.
- The test terminal area and charging panel recess should be kept in a dry, clean condition.
- Replacement fuses **must** be of the correct type and rating.
- The instrument should **not** be used if any part of it is damaged.
- Refer to **Testing Precautions** on page 8 for further explanations and precautions.

NOTE

THE INSTRUMENT MUST ONLY BE USED BY SUITABLY TRAINED AND COMPETENT PERSONS.

General Description

The *BM25* is a compact, automated high voltage, battery powered instrument used to carry out Polarization Index, Step Voltage, and Dielectric Discharge tests as well as spot Insulation tests. The *BM25* has a resistance measurement capability up to 5 TΩ and leakage current measurement enables resistances up to 500 TΩ to be measured.

The design of the instrument takes full advantage of microprocessor technology and features a large, clear liquid crystal display, combining digital and analogue readings of insulation resistance.

Set nominal voltage options of 500 V, 1000 V, 2500 V and 5000 V are selectable. A variable output voltage setting provides a range of 25 V to 5000 V incremental in 25 V steps.

At switch on, the instrument carries out a calibration self check which automatically adjusts the measurement system. The calibration sequence inhibits any testing if the measurement system fails to meet preset limits.

On starting a test, the HV warning LED on the front of the instrument flashes, together with the display HV warning symbols. The integral timer starts automatically and displays minutes and seconds elapsed since the start of the test. The timer can be used to set the duration of a test, and will automatically stop the output voltage when the set time has expired.

During a test, measurements are automatically sent every 5 seconds via an isolated optical link to the RS 232 connector to enable downloading of the results to a computer.

Battery capacity is continuously displayed by a segmented indicator. The indicator flashes when the battery requires recharging. Power is obtained from two parallel connected sealed rechargeable lead acid batteries. If either battery fails (or an internal protection fuse ruptures) the instrument will continue to operate on the alternative battery. The battery is recharged by external 95 - 265V a.c., 50-60 Hz, or 12 V d.c.supply.

Charging connections, mains power indicator and instrument protection fuses are located in a splashproof protected recess in the front panel.

Specially designed lid hinges enable the lid to be removed and replaced as required, and will protect the lid from strain or damage by unclipping itself if unintentionally opened past its full extent.

Design safety features include:-

- The flashing HV warning LED on the front of the instrument , and the flashing H.V. symbols on the display remind the user that hazardous voltage is present when testing.
- External voltage **>50 V** displayed with flashing H.V. symbols on the display.
- Load automatically discharged at the end of a test, and decaying voltage (> 50 V) displayed.
- Interlocked sliding cover to prevent simultaneous access of charging and test terminals.
- Test terminal sockets lock test leads into the case and prevent accidental disconnection.

Test Mode Summary

Insulation Resistance Testing (R)
This mode measures insulation resistance at the selected voltage to provide an instantaneous spot reading. Final test result is given sequentially with the corresponding leakage current and capacitance value.

Test Current measurement (I)
This mode measures insulation at the selected voltage to provide an instantaneous spot reading, but displays leakage current value on the digital display. (N.B. The analogue scale always displays resistance). Final test result is given sequentially with the corresponding resistance and capacitance value.

Polarization Index Testing (PI)
Polarization Index is the term applied to the Dielectric Absorption ratio, when the insulator is subjected to an insulation resistance test, and the resistance values are measured after time **T1** (Default **1 minute**) and again after time **T2** (Default **10 minutes**). Polarization Index is calculated automatically from the resistance value after time **T2**, divided by the resistance value after time **T1**. High dielectric absorption is indicated by high **PI** ratio (see '**Application of test Techniques**'). Final test results are given sequentially with the corresponding leakage current and capacitance value. The test will run at any voltage. Custom timed '**PI'** values can be set if required (see '**Custom timed PI test**' on page 12).

Dielectric Discharge Testing (DD)
This mode measures the dielectric absorption of an item under test while ignoring the effects of parallel surface leakage paths. Default test time is 30 minutes followed by 1 minute discharge. Final test results are given sequentially with a PI value, the final resistance value, and capacitance value. Custom timed **DD** values can be set if required (see '**Custom timed DD test**').

Step Voltage Testing (SV)
This 5 minute test depends on the principle that an ideal insulator will produce identical resistance readings at all voltages. Conversely, an insulator which is being over stressed will show lower values at higher voltages. Operating at either 2,5 kV or 5 kV, the voltage steps up one fifth every minute, and successive measurements are taken. On completion, each of the 5 separate results are sequentially displayed followed by the capacitance value.

Fault Conditioning (Burn)
This low current feature is used to carry out continuous testing under breakdown conditions.

General Notes:
1) A capacitance value reading is only available if the test has run for more than one minute, and the reading was not over-range.

2) Internal discharge resistors are automatically selected :-
- At the end of a test.
- If the instrument is switched off.
- If an internal error is detected.

Any voltage remaining on the terminals at the end of a test,will be displayed until it has decayed to less than 50 V. During a test output terminal voltage is displayed, together with flashing high voltage symbols, and the flashing red LED.

Features and Controls

Splashproof recess Cover
Slides back to reveal mains and 12V battery charging connections together with instrument protection fuses.

Voltage display
Test voltage or external voltage >50V, together with flashing H.V. symbols.

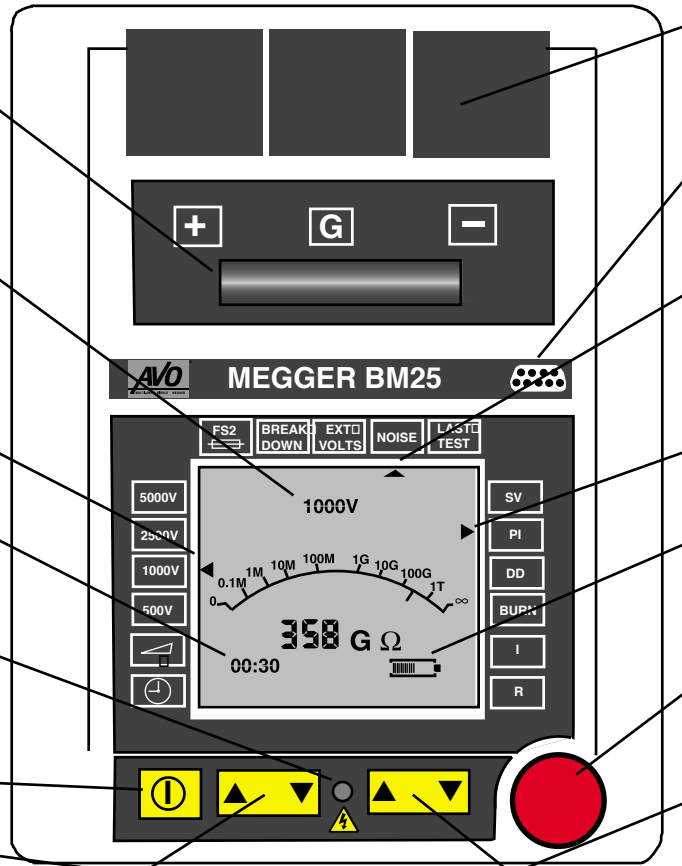
Display left hand cursor
Indicates selected voltage, or the timer.

Timer display - Shows set test duration and displays time elapsing during test.

HV Warning - Flashes when a test is in progress, or a

On/Off Button
Press to turn On /Off. (Wait a few seconds for Automatic Calibration)

Selector Keys
1) Set voltage
2) Set Timer



Terminal Connection covers
Individually lifted to access test lead terminals. Covers interlocked with sliding recess cover.

RS232C socket
Sends test results every 5 secs to enable download to PC.

Condition and Warning indicators
Flash to indicate any adverse conditions affecting the test. Also indicates when results of last test are being sequentially displayed.

Display right hand cursor
Indicates selected Test mode.

Battery capacity Indicator
Segments recede as battery is used. Symbol flashes when battery charge is excessively low.

Test Push
Press for at least 1 second to initiate test and start Timer.
Press again to manually stop test.

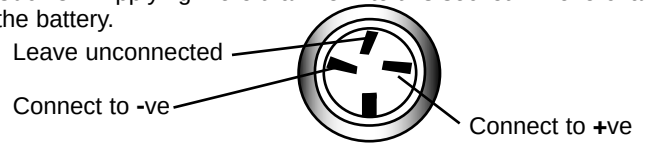
Range Keys
1) Select test mode.
2) Adjust variable voltage.
3) Set timer. Max. 90 minutes.

Battery Charging

General
It is advisable to fully charge the battery before the instrument is put into service for the first time. Charging is carried out by external a.c. mains supply, or by 12 V d.c. supply. A 12 V charging lead fitted with an automotive cigar lighter plug is available for charging the battery from a vehicle.Testing is inhibited during charging.

Mains supply re-charging
Mains input recharging requires a voltage within the range 95 - 265 V a.c., 50 - 60 Hz. Disconnect the test leads and connect the mains supply to the IEC 320 connector in the charging recess. Confirm that the red indicator lamp is illuminated. Charging is automatic as soon as the mains supply is connected. To fully recharge the battery takes about 16 hours. Eight hours charging (from a fully discharged state) will achieve at least 90% of full charge. Turn the instrument on and check the battery capacity indicator to show the state of charge.

12 V d.c. supply re-charging
This method of re-charging should only be carried out if a mains supply is unavailable as it is slower and less efficient. If using a vehicle as the charging source, the engine should be running. Observing correct polarities shown, connect the 12 V DIN socket to the external 12 V d.c. supply and switch on.
Caution: Applying more than 15 V to this socket will overcharge the battery.



12 V DIN socket (Viewed from front of panel)

Battery Charging Notes

1) **Do not** leave battery in a totally discharged state. Frequent charging to keep the battery 'topped up' will maximise battery life.

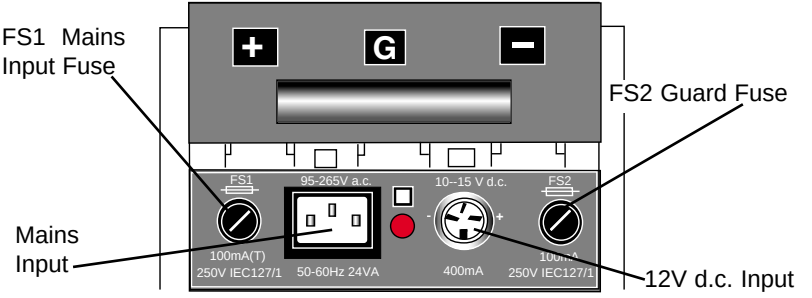
2) Battery charging should be carried out in a dry environment (the IP54 environmental protection applies with the charging cover securely closed).

3) When charging the battery indoors, the area should be well ventilated.

4) The battery should only be charged at temperatures in the range 0 °C to 40 °C.

5) It is beneficial to continue charging and no harm will occur to the battery if the charger is left on indefinitely.

6) If the instrument is idle for long periods, recharge the battery for at least 24 hours every 6 months. (More frequently if the storage temperature is >40 °C).



Operation

Testing Precautions

⚠ The circuit under test **must** be completely de-energized and isolated **before** test connections are made.

1. The instrument must only be used by suitably trained and competent persons.
2. Circuit connections **must not** be touched during a test.
3. The *BM25* can give an electric shock. Highly capacitive circuits (e.g. long lengths of cable) charged to several kV can create a potentially lethal charge.
4. Care must be taken to prevent capacitive circuits becoming disconnected during a test, leaving the circuit in a charged state.
5. The voltmeter and automatic discharge feature of the *BM25* should be regarded as additional safety features and **not** a substitute for normal safe working practice.
6. When carrying out prolonged tests unattended, care should be taken that no harm or damage can be caused.
7. When using the '**BURN**' feature, care should be taken that no harm or significant damage can be caused.
8. In certain circumstances, break-down of the circuit under test may conceivably cause the instrument to terminate the test, possibly causing a loss of display **while the circuit remains energised.** In this event, the circuit **must** be discharged and the instrument turned off **before** touching any connections.
9. The *BM25* has an environmental protection classification of IP54 with the charging recess cover securely closed. It is important from a safety point of view (and to avoid unwanted leakage currents) to ensure that the testing terminal area and the charging recess are kept free from dirt and moisture.
10. Before use, any surface water on the instrument **must** be removed, especially from the test lead sockets
11. Fuse replacements **must** be of the correct type and rating. Refer to the Specification section for correct replacement fuse details.
12. If any part of the instrument is damaged, it should **not** be used, but returned to the manufacturer or an approved repair company.
13. Should the plug on the power cord not be the type for your socket outlets (receptacles), do not use an adaptor. Use a suitable alternative mains cord. Wires in power cords are coloured as follows:

	U.K/International	U.S.A.
Earth (Ground)	Yellow/Green	Green
Neutral	Blue	White
Phase (Line)	Brown	Black

Performing Tests - General

1. Switch the *BM25* On by pressing the 'On/Off' switch once. All LCD segments appear for 5 seconds, then the word **'CAL**' appears for about 5 seconds. When the word '**CAL**' disappears, the instrument is ready for use, and in standby mode.

Note: When not testing (i.e. in standby mode) the *BM25* acts as a voltmeter. (50 V to 1000 V).

2. Ensure that all test leads are clean and in good condition, and connect them to the **isolated** circuit under test.
   If an external voltage >50 V is detected the voltage is displayed together with high voltage symbols.

3. Select the required test mode using the Range keys to move the right hand cursor.

4. Unless accepting a default test time, use the Selector keys to move the left hand cursor to the timer position and increment to the desired test duration using the Range keys. (Maximum test time is 90 minutes).

5. Use the Selector keys again to set the required test voltage. The variable voltage position gives the option to select a non-standard voltage between 25 and 5000 V d.c., or to continuously vary the voltage in 25 V steps during a test. To select, move the left hand cursor to the variable voltage position and adjust the output terminal voltage using the Range keys. The voltage set is shown at the top of the display. When set to variable voltage, the test mode cannot be altered.

Note: Changing the voltage during a test will temporarily alter the reading. A steady reading will appear when the new voltage has been stable over a full sample period (typically 5 seconds).

6. Start a test by pressing the red test button for at least 1 second. The flashing red LED and the flashing H.V. symbols warn that a test is in progress.

7. When testing resistive or moderately capacitive loads (up to about 1µF) the test voltage will appear within a few seconds. The test voltage is controlled to within 5% of nominal, adjusting itself for changes in resistance. The actual output voltage is displayed during tests. On large capacitive items the voltage rise will be noticeably slower and on low resistances (less than 10 MΩ) the voltage may never rise to its nominal value.

8. Insulation resistance readings are updated once every second for measurements up to about 100 MΩ. For measurements between 1 GΩ and infinity the sample frequency rate will slow to 15 seconds.

9. A test can be manually aborted at any time by pressing the red test button. A test will automatically terminate if:
   - The set test duration is reached.
   - The insulation under test suffers a complete breakdown.
   - Excessive electrical noise interference (>2 mA at 5 kV).
   - The battery becomes exhausted
   - Fuse FS2 ruptures.
   - An internal fault occurs.

When the test is terminated the item under test will be automatically discharged.

10. To switch the instrument Off, press the On/Off button once. Auto switch-off operates after 10 minutes inactivity in '**R'** '**I**' and '**Burn**' modes, and after 30 minutes inactivity in '**DD'**, '**PI'** and '**SV'** modes.

Operation

Testing Procedures

Insulation Resistance Testing (R)

This test mode measures insulation resistance continuously at the selected voltage. The highest digital readings obtainable are 500 GΩ at 500 V and 5 TΩ at 5000 V, above which the specified accuracy can be expected to decline. However, the analogue indicator display functions to 1TΩ at all voltages.

1. Using the ▲ ▼ Range keys move the right hand cursor to '**R**'.
2. Accept the default time of 30 minutes, or using the ▲ ▼ Selector keys move the left hand cursor to the ⏱ position and then set the test duration using the ▲ ▼ Range keys.Maximum test time is 90 minutes.
3. Using the ▲ ▼ Selector keys move the left hand cursor to the required test voltage.
4. Start the test by pressing the red test button for at least one second.
5. On completion, the final resistance measurement is displayed sequentially with the corresponding leakage current and the capacitance value, where available. This sequential display repeats until a key is pressed or Auto switch-off operates. For more details of final display information see **Appendix 1**.

Test Current measurement (I)

This test mode measures insulation continuously at the selected voltage, but displays leakage current value instead of resistance. This enables even higher resistances to be calculated. Using this method it is theoretically possible to measure resistance up to 500 TΩ at 5000 V but it will be necessary to perform an open circuit calibration test to establish measurement circuit offset current and test lead leakage. (This is ±0,2 nA at normal temperatures with new, clean test leads).

1. Using the ▲ ▼ Range keys move the right hand cursor to '**I**', and follow the same procedure as for Insulation Test '**R**'.
2. On completion, the final current leakage measurement is displayed sequentially with the resistance and the capacitance value, where available. This sequential display repeats until a key is pressed or Auto switch-off operates. For more details of final display information see **Appendix 1**.

Polarization Index Testing (PI)

Polarization Index is the term applied to the Dielectric Absorption ratio, when the insulator is subjected to an insulation resistance test, and the resistance values are measured after time **T1** (Default 1 minute) and again after time **T2** (Default 10 minutes). The test will run at any voltage. Polarization Index is therefore the resistance value after time **T2** divided by the resistance value after time **T1**.

1. Using the ▲ ▼ Range keys move the right hand cursor to **PI**.
2. Using the ▲ ▼ Selector keys move the left hand cursor to the required test voltage.
3. Start the test by pressing the red test button for at least one second.
4. On completion, the **PI** ratio is displayed sequentially followed by the corresponding 1 minute and 10 minute resistance values, and where available, the capacitance value. In lieu of a custom timed **T3** value, the display will

show **- - -** . This sequential display repeats until a key is pressed or Auto switch-off operates. For more details of final display information see **Appendix 1**. For more detailed information on **PI** ratio assessment, see '**Application of Test Techniques**'.

Dielectric Discharge Testing (DD)

This test measures the dielectric absorption of an insulator and gives an indication of the amount of absorbed dirt and moisture. Default settings are **500 V** and **30 minutes** but these may be changed as required. The default settings will reset if the cursor is moved away from the '**DD**' position. The insulator under test is charged at 500 V for 30 minutes (to attain a stable condition). A quick discharge then follows, during which the capacitance is measured. The remaining current flow is then measured after 1 minute, and the '**DD**' value calculated from the formula:

$$\frac{\text{Current after 1 minute (mA)}}{\text{Test Voltage (V)} \times \text{Capacitance (F)}}$$

1. Using the ▲ ▼ Range keys move the right hand cursor to '**DD**'.

2. Accept the default time of 30 minutes, or using the ▲ ▼ Selector keys move the left hand cursor to the  position and then set the test duration using the ▲ ▼ Range keys. Maximum test time is 90 minutes.

3. Accept the default voltage of 500 V, or using the ▲ ▼ Selector keys move the left hand cursor to the required test voltage.

4. Start the test by pressing the red test button for at least one second.

5. On completion, the '**DD**' value is displayed sequentially with the corresponding insulation resistance, the PI ratio and the capacitance value. This sequential display repeats until a key is pressed or Auto switch-of operates. For more details of final display information see **Appendix 1**. For more detailed information on '**DD**' value assessment, see '**Application of Test Techniques**'.

Step Voltage Testing (SV)

This test is based on the principle that an ideal insulator will produce identical resistance readings at all voltages while an insulator which is being over stressed will show lower values at higher voltages. Operating at either 2,5 kV or 5 kV, the voltage steps up one fifth every minute for 5 minutes, and successive measurements are taken.

1. Using the ▲ ▼ Range keys move the right hand cursor to '**SV**'.

2. Accept the default test time of 5 minutes.

3. Accept the default voltage of 2500 V, or using the ▲ ▼ Selector keys move the left hand cursor to the 5000 V position.

4. Start the test by pressing the red test button for at least one second.

5. On completion, each of the 5 separate results are sequentially displayed followed by the capacitance value, where available. This sequential display repeats until a key is pressed or Auto switch-off operates. For more details of final display information see **Appendix 1**.

Operation

Factory settings
The following table shows these test times as they are set on a new instrument, for each of the Test modes. Note that the **T1** and the **T2** test times set for the **PI** test are used to calculate a **PI** result when carrying out a **DD** test.

Test Mode	T1	T2	T3
SV	-	-	5 min (fixed)
PI	1 min	10 min	10 min
DD	Same as **PI**	Same as **PI**	30 min
BURN - IR	-	-	30 min

Custom timed PI test
When new, the *BM25* is set up with **PI** ratio is calculated on the time settings of **1 minute** (**T1**) and the **10 minute** (**T2**) values. Time setting **T3** is also set at **10 minutes**. These settings can be adjusted from 15 seconds to 90 minutes. This original setup produces one **PI** result, based on the ratio of **T1** and **T2**. **T3** is the total test time (initially 10 minutes for the test time). By adjusting **T3**, two separate **PI** ratio values can be calculated. The first **PI** ratio is based upon the measurements of the **T1** and the **T2** values. The second result is calculated on the time settings of **T2** and **T3**. Note that if **T2** is equal to **T3**, only one result will be calculated.

Custom timed DD test
The **DD** test can be customised in the same way as the PI test. Initially **T1** = **1 minute**, **T2** = **10 minutes**, **T3** = **30 minutes**. This gives a **PI** ratio based on **T2 / T1**, in addition to the **DD** value.

Setting Custom Test Time values
1. Using the right hand ▲ ▼ Range keys, select the desired test mode.
2. Using the left hand ▲ ▼Selector keys, select .
3. Adjust time **T3** using the right hand ▲ ▼ range keys. On completion, press the left hand ▼ selector key. Time **T2** is displayed as **- - 2**.
4. Adjust **T2** using the right hand ▲ ▼ range keys. On completion, press the left hand ▼ selector key. Time **T1** is displayed as **- - 1**.

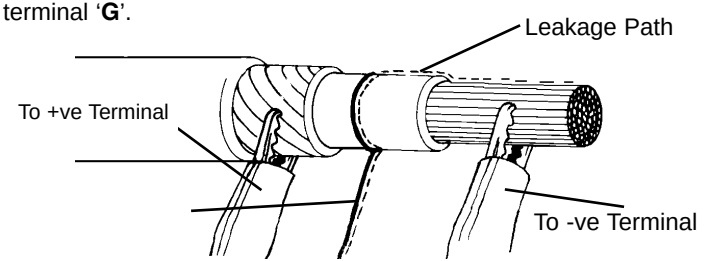
Note:-

- These times can be adjusted in any order, but **T1** must be shortest, and **T3** must be longest.
- The values set for **T1** and **T2** will apply to both **PI** and **DD** test.
- **T3** Values are independent for **PI** and **DD** tests.
- The new test times are retained when the instrument is switched Off.
- If any two values are the same, the **PI** result is not calculated, and the result displayed as **- - -**.

End of test Results display
After time **T3** is displayed, the test stops and the total test results displayed in a constantly repeating sequence. For details of display information, see **Appendix 1**.

Using the Guard terminal

For basic insulation tests and where there is little possibility of surface leakage affecting the measurement, it is unnecessary to use the guard terminal. i.e. if the insulator is clean and there are unlikely to be any adverse current paths.
However in cable testing, there may be surface leakage paths across the insulation between the bare cable and the external sheathing due to the presence of moisture or dirt. Where it is required to remove the effect of this leakage, particularly at high testing voltages, a bare wire may be bound tightly around the insulation and connected via the third test lead to the guard terminal '**G**'.



The guard terminal is at the same potential as the negative terminal. Since the leakage resistance is effectively in parallel with the resistance to be measured, the use of the guard causes the current flowing through surface leakage to be diverted from the measuring circuit. The instrument therefore reads the leakage of the insulator, ignoring leakage across its surface.

Measurements above 100 GΩ

Measurements up to 100 GΩ can be made without any special precautions, assuming that the test leads are reasonably clean and dry. The guard lead can be used to remove the effects of surface leakage if necessary. The *BM25* is capable of measuring up to 5 TΩ, and down to 0,01 nA (equivalent to 500 TΩ at 5000 V). When measuring resistances this high, the test leads should not be allowed to touch each other or any other object since this may introduce leakage paths. Sharp points at the test lead connections should also be avoided since this will encourage corona discharge. For further information see '**Stress considerations**'.

Fault Conditioning (BURN)

Burn mode disables the '**Breakdown**' detector and warning indicator and therefore allows continuous testing under breakdown conditions with a **2 mA** (nominal) current.

1. Using the ▲ ▼ Range keys move the right hand cursor to '**BURN**'.

2. Using the ▲ ▼ Selector keys move the left hand cursor to the required test voltage.

3. Start the test by pressing the red test button for at least one second.

4. At the end of a test, if complete breakdown does not occur the final measured value is displayed sequentially with the corresponding leakage current and capacitance value. This sequential display repeats until a key is pressed or Auto switch-off operates.

⚠ **Note:** In this mode, break-down of the circuit and the related noise interference may cause the instrument to terminate the operation, possibly causing a loss of display **while the circuit remains energised**. In this event, it is important that the circuit

is allowed to discharge **before** touching any connections. If necessary, switch the instrument off, and then on again to reset the display.

Condition and Warning Indicators

FS2
Fuse (**FS2**) located in the charger recess protects the low impedance guard circuit against the application of external voltage. Guard fuse failure will be indicated on the display only when the guard circuit is in use. To check whether the fuse has ruptured, connect the positive terminal to the guard terminal and start a 500 V test. If the '**FS2**' display cursor flashes, the fuse has ruptured. If the cursor flashes when the guard lead is not connected, it indicates failure of one of the batteries or a battery fuse (which is not externally accessible). The instrument will operate in this condition, but the operating time between charges will be reduced; capacitance readings will not be displayed, and no warning will be given if the guard fuse subsequently ruptures.

BREAKDOWN
If a breakdown occurs between the test leads, the test will terminate and the '**BREAKDOWN**' cursor will flash. Selecting '**BURN**' mode disables the '**BREAKDOWN**' warning indicator.

⚠ **EXT VOLTS**
A flashing cursor below the '**EXT VOLTS**' label combined with the flashing LED on the front of the instrument, and the flashing high voltage symbols indicates that the voltmeter is reading a hazardous voltage which originates from an external source. The voltmeter will show d.c. voltage of either polarity, or a.c. voltage.

NOISE
If external interference (normally 50 Hz or 60 Hz hum current) is excessive (>2 mA at 5 kV), testing will terminate and the flashing cursor below the '**NOISE**' label will be displayed.

LAST TEST
This cursor flashes on completion of a test in conjunction with the repetitive sequence of final readings.

Error Numbers
Internal faults and errors will cause the display to show **'E'** followed by a number. While these error numbers are designed to aid internal fault diagnosis, they can also be triggered by extreme cases of electromagnetic interference. Error numbers **E5** and **E11** indicate that a negative current has been measured.

Calibration Errors
At switch-on, the calibration check automatically adjusts the measurement system against an internal voltage and resistor. The calibration sequence will not finish unless the measurement system is giving consistent results within preset limits. If the startup screen does not progress beyond the segment check or stops with '**CAL**' displayed, calibration has failed.

Data Download

RS 232 socket
The RS232 socket is optically isolated from all other circuits within the *BM25.* It is therefore safe to connect a computer to this socket while tests are being performed. Removal of the plastic dust cover to expose the RS 232 socket will not impair the IP54 rating of the instrument, but replacing the cover after use will reduce the possibility of contact pin corrosion. Test results are sent to the RS 232 socket every 5 seconds. The Baud rate is 9600, and the format of the output data is comma delimited ASCII. The **BM25 DOWNLOAD** program as supplied with your instrument is suitable for receiving this data.

Installing the Program
The process of installing the **BM25 DOWNLOAD** program onto the hard disk of your PC only takes place once. You will only have to repeat it if you wish to transfer your copy of the program to another computer. The program will run using DOS Version 3.2 or later versions, and requires a minimum of 1 MB of memory. Most modern PCs will meet this criteria. With the diskette in the disk drive, at the DOS **C:\>** prompt type:

A:Install A: C: <press ENTER>

This creates a directory called *BM25* on your hard disk and copies the program from the diskette in your drive to that directory. If you want to use a disk drive other than A, use the letter of the drive you are using instead of **A**.

Connecting the Instrument to a PC
Connect one end of the 9 way cable to the RS 232 plug on the face of the instrument, and the other end to a serial (**COM**) port on the PC. Note which PC port you have selected.

Running the Program
In order to run, the software will require the command words **BM25LOAD** followed by 2 parameters. These parameters are:

- The PC COM port identification. (**0 to 4**)

- Data to be saved in a Spreadsheet file format or not.
  1 = spreadsheet (.wks) **0** = No spreadsheet file.

For example if you are using number 1 port of the PC, the first number following the command word **BM25LOAD** would be **1** (preceded by a space).

If you want to save the measurement data in Spreadsheet format, the second number following the command word **BM25LOAD** would be **1** (again preceded by a space). If not, the number would be **0**.
e.g. type: **BM25Load 1 1** (note parameter spacing).

The program should be run before the *BM25* is switched on.

To start the program from the **C:** prompt,

1. Type **CD\BM25** press <**ENTER**> The cursor prompt changes to:**C:\BM25**

2. Type in the command words **BM25Load** followed by <space> **parameter** <space> **parameter**.

3. When the software is running, the screen colour changes to blue and a file path screen will appear. If the spread sheet file format has not been selected, only one file name will

Data Download

appear. Every time the program is run, the Name and path will default to **C:\BM25\loaded.dat**. A new file path name may be entered by overtyping the default. Use the ↓↑ keys to move to the next entry. If Spreadsheet file format (**1**) was selected, the default filename **loaded** may be changed by overtyping. Ensure that **.wks** is not removed or altered.

4. On completion press <ENTER> to move on to the download window.

5. The *BM25* can now be switched on by pressing the 'On/Off' switch once. At the end of the calibration check, the software version will appear in the down-load window.

```
            Avo International.

        BM25     File loader,V0.1.

Data filename:          C:\BM25\loaded.dat.

Spreadsheet filename:  C:\BM25\loaded.wks.
```

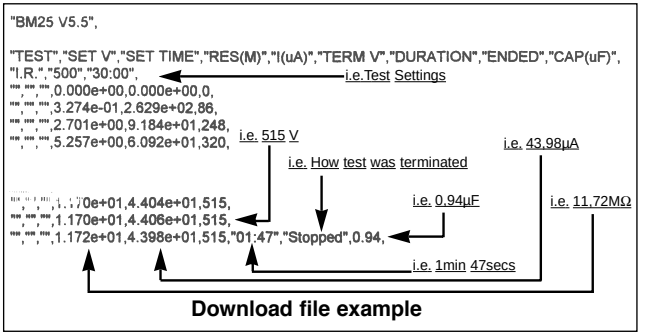
Note: If the instrument is not identified after the calibration period, an error has occurred. Switch the instrument off, stop the software program and check the 9 way lead connections. Restart the software, making sure that the correct port has been entered at the command prompt.

6. Set the required test settings and duration on the *BM25*. A test of 90 minutes duration will create a data file of approximately 43 KB. The standard data file has room for approximately nine 10 minute tests.

7. To start a test and begin downloading, press the red start button for at least 1 second. Text identifying the test settings will be displayed (Resistance in MΩ) followed by the measured results at 5 second intervals.

8. On full completion of a test, the word 'Finished' will be displayed, together with the measured data in scientific notation.
   e.g. 5,108e +04 = 5,108 MΩ x 10^4 = 51,08 GΩ.

Note: Downloaded data usually contains more significant figures than the 'rounded' result displayed on the instrument.



Download file example

9. At the end of a download, one or two files will have been created in the default or specified path location. These files can then be imported into a variety of databases, spreadsheets or graph software packages. See **Appendix 2**.

Note: A test can be stopped and started at any point without affecting the download data. If a test is terminated before its set duration, pressing '**Esc**' will convert the existing data for that test.

Application Notes

Preventive Maintenance

The proverb 'A stitch in time saves nine' inspired the title of an **AVO International** booklet on insulation testing, as it neatly sums up the benefits of preventative maintenance. The savings come in financial terms from costly repairs, lost production, lost profits and in human terms, from lives saved in the event of dangerous electrical faults.

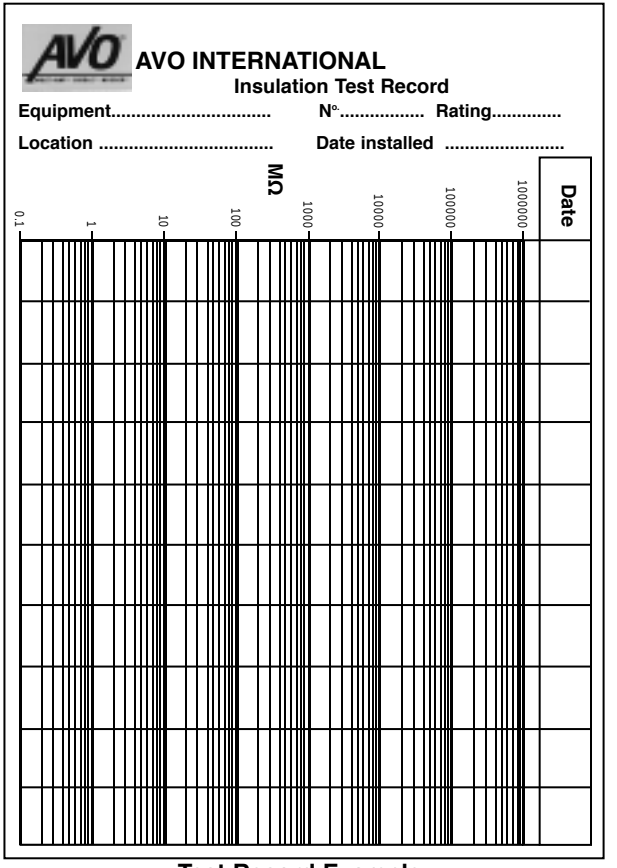
Regular insulation testing of electrical equipment can help to detect deteriorating insulation. The effects which cause insulation to deteriorate include mechanical damage, vibration, excessive heat or cold, dirt, oil, moisture and localized voltage stresses - all of which can arise on most industrial or utility equipment.

Insulation tests are sometimes used in isolation as absolute measures of the **quality** of the insulation. This is most appropriate when equipment is being installed and checked for compliance with a specified 'Pass' level. For operational equipment the key factors are **trends** in the insulation readings.

It is therefore important that records of insulation readings are kept, relating to each piece of equipment or 'Asset' in your testing regime. **AVO** supplies test record cards to assist with such record keeping, and now with the *BM25*, the results can be downloaded directly to a computer.

There are also a number of influences on the insulation readings - temperature, humidity and surface leakage for example and a range of test techniques have been developed to help with the interpretation of your insulation tests.

A number of these techniques have been automated on the *BM25* to make better use of your time and information. To help you get the most from your *BM25* we have included two short sections; firstly covering Insulation Testing Concepts, then looking at the application of the different test techniques.



Test Record Example

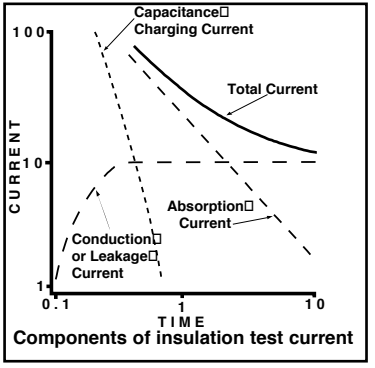
Application Notes

Insulation Testing Concepts

Insulation resistance can be considered by applying Ohm's Law. The measured resistance is determined from the applied voltage divided by the resultant current, $R = \frac{V}{I}$

There are two further important factors to be considered. These are (i) the nature of the current through and/or over the insulation, and (ii) the length of time for which the test voltage is applied. These two factors are linked. The total current that flows is made up of three separate currents:-

1. Capacitance charging current. This current is initially high and drops as the insulation becomes charged up to the applied voltage.



Components of insulation test current

2. Absorption current. This current is also initially high but drops at a much slower rate than the charging current.

3. Conduction or Leakage current.This is a small steady current that can be sub-divided into two:-

   (a) A current flowing along conduction paths **through** the insulation material.
   (b) A current flowing along conduction paths **over the surface** of the insulation material.

As the total current depends upon the time for which the voltage is applied, Ohm's Law theoretically applies at infinite time.

The charging current falls relatively rapidly as the equipment under test becomes charged up. The actual length of time depends upon the size and capacitance of the item under test.

Larger items with more capacitance will take longer e.g. long supply cables. The absorption current decreases relatively slowly compared with the charging current. In essence it depends upon the nature of the insulation material.

The conduction or Leakage current builds up quickly to a steady value and then remains constant for a particular applied voltage under stable conditions. It is this current that is affected by moisture, dirt etc. and the degree to which it flows bears a direct relation to the quality of the insulation, and consequently to the value of the insulation resistance measured. An increase in the leakage current is a pointer to possible future problems.

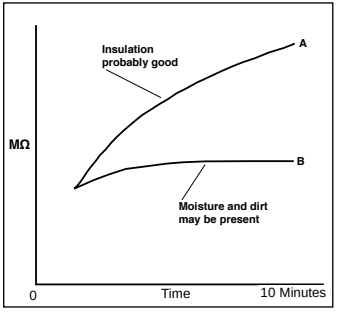
Application of Test Techniques

Short time or Spot Test

This is the simplest insulation test, giving a reading of insulation resistance in MΩ. The test is applied for a short but specific period of time, immediately after which a reading is taken. The time is typically 30 or 60 seconds and the *BM25* will allow you to set this time and the test will finish automatically. The reading will not necessarily be the maximum value but if the same time is used each test, then the same point on the curve of increasing apparent resistance is being compared. On installation these readings will be compared to the required minimum specification. Further readings taken for maintenance purposes must be monitored for any trend that they show. The readings are subject to variation from temperature and humidity and these factors may require the insulation reading to be corrected. Information on temperature correction is given in the AVO publication '**A Stitch in Time**'. Alternatively, a Polarization Index (**PI**) test may be used.

Polarization Index (PI) Test

This test method is a particular example of the time resistance method. Time resistance tests take successive readings at specified times and are independent of temperature. They can often help in the situation where past test record frequency are limited. Good insulation generally shows an increase in resistance over a 10 minute period.



With contaminated insulation, absorption effects are masked by high leakage currents and the readings are therefore fairly flat. The PI test takes the ratio of the values at 10 and 1 minutes - this is the Polarization Index. The PI test also has the advantage of not requiring temperature correction. The value of PI can give a rough guide to condition of insulation, although the figures should always be interpreted in the context of the equipment history and your experience.

PI TEST RESULT	INSULATION CONDITION
<1,0	Unsatisfactory
1,0 to 2,0	Dubious
2,0 to 4,0	Good
>4,0	Very Good

There are two specific conditions to be aware of when interpreting PI tests results, particularly if a history of the equipment is unavailable.

1) Dry, brittle insulation (e.g. on windings) on can give a high PI but fail under shock conditions.

2) If multi-layered insulation fails in one of the layers while the others retain high resistances, the effect on the test current will tend to increase the PI value, masking possible problems from surface leakage caused by dirt and contamination.

Application of Test Techniques

Dielectric Discharge (DD)Test

The Dielectric Discharge (**DD**) Test is a diagnostic insulation test that allows ageing and detorioration of insulation to be assessed. The result is dependent on the discharge characteristic, so the internal condition of the insulation is tested, largely independent of any surface contamination. The charge that is stored in the insulation material under test, is measured during the discharge phase.

The charge that is stored during the insulation test is automatically discharged at the end of the test when the discharge resistors are switched across the terminals. The rate of discharge depends only on the discharge resistors and the amount of stored charge from the insulation.

The capacitive current quickly decays from a high value with a relatively short time constant (a few seconds). The absorption (or re-absorption during a discharge) current starts from a lower level but has a much longer time constant (up to several minutes). This is caused by ions and dipoles re-aligning themselves within the insulation. When an electric field is applied some ions are able to move, and some dipoles align themselves within the field. These effects reverse themselves slowly when the test voltage is removed, caused by particles returning to their natural random state.

The DD test measures the discharge currents 1 minute after an insulation test has been completed. At this time the capacitive current has usually become insignificant compared with the re-absorption current. The level of re-absorption after this time shows the condition of the insulation material, providing that the insulation material has been fully charged for full absorption to take place (typically 10 to 30 minutes). A high re-absorption current shows that the insulation has been contaminated, usually by moisture. A low current usually shows that the insulation is clean and has not absorbed much moisture.

The dielectric discharge test measures the discharge current 60 seconds after the insulation test is completed. This is converted to a figure of merit which gives a figure for the quality of the insulation, independent of the test voltage. This value is temperature dependent so it is important to test at a reference temperature, or record the value.

The DD value is defined as:-

$$\frac{\text{Current flowing after 1 minute (mA)}}{\text{Test Voltage (V) x Capacitance (µF)}} = \frac{I_{1min}}{V \times C}$$

The DD result will only be produced if the capacitance is in the range 0,2 µF to 10 µF and reverse measured current does not exceed 10 µA.

The maximum DD value that can be measured (assuming the default test voltage of 500 V) is typically 20, if the capacitance of the test sample is 1µF, but decreasing to 2 for a capacitance of 10 µF. If the maximum value has been exceeded the result will show a '**>**' symbol in front of the number (e.g. ' **>20**').

DD Test Result	Insulation Condition
>7	Bad
>4	Poor
2 - 4	Questionable
<2	O.K.

Stress Considerations

Measurement above 100 GΩ

Figure 1. shows the stresses and subsequent leakages which will occur between the test leads if neither is connected to earth (ground). These leakages have significant effect and occur through the air itself.

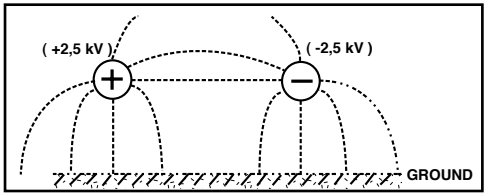


Figure 1.

Figure 2. shows the effect of connecting the guard lead to the ground. This reduces the stray leakage into the negative (measurement input) terminal considerably, but this technique is only permissible if the item under test is isolated from the ground. ('Isolated' means insulated by a resistance of at least 5 MΩ for the positive terminal or 10 kΩ for the negative terminal).

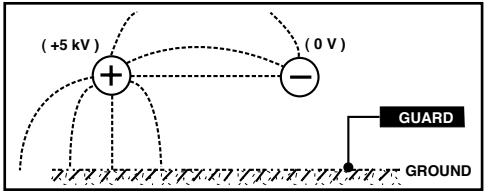


Figure 2.

Figure 3. shows a problem which can occur. If one end of the sample is grounded and this is required to be connected to the positive terminal, then the negative (measurement) lead is surrounded by a 5 kV field. This is likely to cause at least 1 nA of unwanted leakage current, representing a 5 TΩ resistance in parallel with the sample under test.

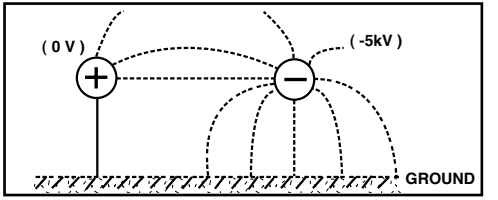


Figure 3.

When taking measurements above 100 GΩ therefore, the user should where possible ground the Guard Lead as shown in figure 2, otherwise parallel leakage paths may occur.

Specification

Test Voltages (d.c.): 500 V, 1000 V, 2500 V & 5000 V.
50 – 5000 V variable in 25 V steps.

Voltage Accuracy (0 °C to + 30 °C): ±2% ±1 V of nominal test voltages (load resistance >100 MΩ).

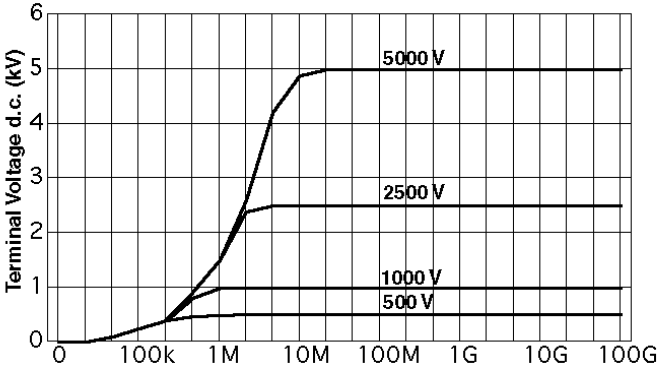
Insulation Range: 100 kΩ to 1 TΩ analogue.
10 kΩ to 5 TΩ digital.

Insulation Accuracy (0 °C to + 30 °C):

±5%	1 MΩ to 1TΩ at 5 kV.
±5%	1 MΩ to 100 GΩ at 500 V.
±5%	1 MΩ to 10 GΩ at 50 V.
±20%	100 kΩ to 1 MΩ and 1 TΩ to 5 TΩ at 5 kV.
±20%	100 kΩ to 1 MΩ and 100 GΩ to 500 GΩ at 500 V.

For extended temperature range –20°C to + 50°C the percentage error doubles.

Short Circuit Current: 2 mA nominal.



Typical Terminal Voltage Characteristics

Leakage current range:	0,01 nA to 999 µA.
Accuracy (0°C to +30°C):	±5% ±0,2 nA at all voltages.
Capacitance range:	0,01 µF to 10,0 µF (measured with test voltages > 200 V).
Accuracy (0°C to 30°C):	±15% ±0,03 µF.
Hum Rejection:	1 mA rms per kV test voltage. 2 mA rms maximum.
Voltage range:	50–1000 V a.c. or d.c. **Note:** Display does not distinguish between V a.c. and V d.c.
Accuracy (0°C to +30°C):	±5% ±1 V.
Guard Terminal:	Will guard out parallel resistances to a minimum of 250 kΩ. When measuring 100 MΩ under these conditions, the additional error will be less than 5%.
Capacitor charging time:	<5 seconds per µF to charge to 5 kV.
Capacitor discharging time:	<2 seconds per µF to discharge to <50 V.
Temperature coefficient:	0,2% per °C (test current >100 nA). 0,1% per °C for test voltage.
Power supply:	Two 12 V, 2 Ah Lead-acid rechargeable batteries. Recharge time: 16 hours. Battery life: typically 8 hours continuous testing. Voltage Input Range: 95 - 265V.

Specification

Timer:	0 – 90 minutes: user selects test duration.
Fuses:	FS1: 100 mA (T), 250 V IEC 127/1. FS2: 100 mA (F), 250 V IEC 127/1. Mains power cord fused plug (when applicable): 13 Amp fuse to BS1362.
Safety:	The instrument meets the safety requirements for double insulation to IEC 1010-1 (1995). EN 61010 (1995) to installation Category III, 300 Volts phase to earth (ground) and 500 Volts phase to phase.
Maximum Continuous Overload:	1 kV rms.
E.M.C:	The instrument meets EN 50081-1, EN 50082-1 (1992) and EN 61326-1(1998).
Environmental protection:	IP54 (with the charging recess cover securely closed).
Temperature range:	Operating: –20°C to +50°C (Errors double outside range 0˚C to 30°C). Storage: -25°C to +65°C.
Humidity:	90˚ RH at 40˚C
Altitude:	2000 metres maximum to operate within full specification.
Dimensions:	344 mm x 245 mm x 158 mm.
Weight:	5.6 kg.
Cleaning:	Wipe the disconnected instrument with a clean cloth dampened with soapy water or Isopropyl Alcohol (IPA).

Accessories

Supplied with the instrument	**Part Number**	**Cat. Number (US only)**
User Guide	6172-083	
HV Test lead set, 3 m long	6121-403	(210968)
9 way ‘D’ female to 9 way ‘D’ female connector lead, 1,8m long	25955-025	
BM25 Download 3½ inch diskette	6139-085	
Accessory Pouch	6420-116	
Mains (line) power cord		

Available as an optional extra	
HV Test lead set, 8 m long	6221-451
HV Test lead set, 15m long	6221-452
5 kV Calibration Box - *CB101*	6311-077
5 kV Shielded lead set 15 m long	6311-080
12V d.c.charging lead with automotive cigarette lighter plug, 3m long	6231-584
Test Record Card (Pack of 20)	6111-217
Publications	
‘A Stitch in Time’	AVTM21-P8B

Appendix 1

Results Displayed at end of each test

IR Test
Default test time 30 minutes.

Timer	Digital Indicator	Voltage Indicator
Test Duration	Blank	Final test voltage
Test Duration	R	Final test voltage
Test Duration	I	Final test voltage
Test Duration	µF	Final test voltage

Note: A capacitance value reading is only available if the test has run for more than one minute, and provided the reading was not over-range.

PI Test
Default test time of 10 minutes. Terminating the test prematurely still allows the test results to be calculated and displayed.

Timer	Digital Indicator	Voltage Indicator	Other
T3 Test Duration	Blank	Final test voltage	
T2 time	PI (T1 to T2)	Voltage at T2 time	PI cursor flashes
T3 time	PI (T2 to T3)	Voltage at T3 time	PI cursor flashes
T1 time	R at T1 time	Voltage at T1 time	
T2 time	R at T2 time	Voltage at T2 time	
T3 time	R at T3 time	Voltage at T3 time	
T3 time	µF	Voltage at T3 time	

Note: A capacitance value reading is only available if the test has run for more than one minute, and provided the reading was not over-range.

DD Test
Default test time of 30 minutes, followed by a 1 minute discharge time.Terminating the test prematurely still allows the test results to be calculated and displayed.

Timer	Digital Indicator	Voltage Indicator	Other
T3 Test Duration	Blank	Final test voltage	
T3 time	DD value	Voltage at T3 time	DD cursor flashes
T3 time	R at T3 time	Voltage at T3 time	
T3 time	I at T3 +1 minute	Voltage at T3 time	
T2 time	PI (T1 / T2)	Voltage at T2 time	PI cursor flashes
T3 time	µF	Voltage at T3 time	

Note: A capacitance value reading is only available if the test has run for more than one minute, and provided the reading was not over-range.

SV Test
Test time set at 5 minutes only. Terminating the test prematurely may cause some results to be displayed as **- - -**.

Timer	Digital Indicator	Voltage Indicator
Test Duration	Blank	Final test voltage
1,00 minute	R (at 1 minute)	Voltage at 1 minute
2,00 minute	R (at 2 minutes)	Voltage at 2 mins
3,00 minute	R (at 3 minutes)	Voltage at 3 mins
4,00 minute	R (at 4 minutes)	Voltage at 4 mins
5,00 minute	R (at 5 minutes)	Voltage at 5 mins
Test Duration	µF	Final test voltage

Note: A capacitance value reading is only available if the test has run for more than one minute, and provided the reading was not over-range

Appendix 2

RS 232 Output Information display examples

TEST	SET V	SET TIME	RES(M)	I(uA)	TERM V	DURATION	ENDED	CAP(uF)	
Leakage	2500	02:05							
			36860	0.07029	2591				
			44570	0.05813	2591				
			47850	0.05417	2592				
			49540	0.05232	2592				
			50260	0.05158	2592				
			53390	0.04856	2592				
			53710	0.04826	2592				
			53960	0.04804	2592				
			54220	0.04781	2592	02:05	Finished	0.01	

Spreadsheet format example

Heading	Type of Test
IR	R
Leakage	I
Burn	Burn
DD	DD
PI	PI
SV	SV

Extra columns at the end for specific DD test or PI test results.

ASCII format example

```
"TEST","SET V","SET TIME","RES(M)","I(uA)","TERM V","DURATION","ENDED","CAP(uF)",
"Leakage","2500","02:05",
"","","",3.686e+04,7.029e-02,2591,
"","","",4.457e+04,5.813e-02,2591,
"","","",4.785e+04,5.417e-02,2592,
"","","",4.954e+04,5.232e-02,2592,
"","","",5.026e+04,5.158e-02,2592,
"","","",5.339e+04,4.856e-02,2592,
"","","",5.371e+04,4.826e-02,2592,
"","","",5.396e+04,4.804e-02,2592,
"","","",5.422e+04,4.781e-02,2592,"02:05","Finished",0.01,
```

Repair and Warranty

The instrument circuit contains static sensitive devices, and care must be taken in handling the printed circuit board. If the protection of an instrument has been impaired it should not be used, and be sent for repair by suitably trained and qualified personnel. The protection is likely to be impaired if, for example, the instrument shows visible damage, fails to perform the intended measurements, has been subjected to prolonged storage under unfavourable conditions, or has been exposed to severe transport stresses.

New Instruments are Guaranteed for 1 Year from the Date of Purchase by the User.

Note: Any unauthorized prior repair or adjustment will automatically invalidate the Warranty.

Instrument Repair and Spare Parts
For service requirements for *MEGGER*® Instruments contact:

AVO INTERNATIONAL or
Archcliffe Road
Dover
Kent, CT17 9EN.
England.
Tel: +44 (0) 1304 502243
Fax: +44 (0) 1304 207342

AVO INTERNATIONAL
Valley Forge Corporate Center
2621 Van Buren Avenue
Norristown, PA 19403
U.S.A.
Tel: +1 (610) 676-8579
Fax: +1 (610) 676-8625

or an approved repair company.

Approved Repair Companies
A number of independent instrument repair companies have been approved for repair work on most *MEGGER*® instruments, using genuine *MEGGER*® spare parts. Consult the Appointed Distributor / Agent regarding spare parts, repair facilities and advice on the best course of action to take.

Returning an Instrument for Repair
If returning an instrument to the manufacturer for repair, it should be sent freight pre -paid to the appropriate address. A copy of the Invoice and of the packing note should be sent simultaneously by airmail to expedite clearance through Customs. A repair estimate showing freight return and other charges will be submitted to the sender, if required, before work on the instrument commences.

Table des Materiéres

User Guide - p2 Gebrauchsanleitung - s50 Guía del usuario - p70

Avertissements de Sécurité 31
Description Générale 32
Récapitulatif du mode d'essai 33
Fonctions et Commandes 34
Recharge des accumulateurs 35
Fonctionnement
Précautions d'essai 36
Réalisation des essais - généralités 37
Procédure d'essai
Test de Résistance de l'Isolation (**R**) 38
Test de mesure du Courant (**I**) 38
Test d'Indice de Polarisation (**PI**) 38
Test de Décharge Diélectrique (**DD**) 39
Essai à Paliers de Tension (**SV**) 39
Réglages en Usine 40
Test **PI** à Durée Personnalisée 40
Test **DD** à Durée Personnalisée 40
Fixer les Valeurs de Durée Personnalisée 40
Utilisation de la borne de protection 41
Mesures à plus de 100 GΩ 41
Conditionnement de la Défaillance (Claquage) 41
Indicateurs de condition et d'avertissement 42
Transfert de données 44
Annexe 1 46
Annexe 2 48
Réparation et Garantie 49

Symboles utilisés sur l'instrument


Attention: se rapporte aux remarques d'accompagnement.


Risque de choc électrique.


Equipement protégé d'un bout à l'autre par isolation double ou renforcée (Classe II).


L'équipement est conforme aux directives de l'UE.



AVERTISSEMENTS DE SECURITE

- Avant d'utiliser l'instrument, il est recommandé de lire attentivement et de bien comprendre les **Avertissements de Sécurité** ainsi que les **Précautions** de tests. Ceux-ci **devront être** observés pendant l'utilisation.
- Le circuit testé **doit être** débranché, mis hors tension et isolé avant d'effectuer les connexions de tests.
- Le *BM25* peut produire jusqu'à 2 mA à 5000 V. Il ne faut pas toucher les connexions du système quand HV est sélectionné.
- Les circuits **doivent être** déchargés avant de connecter les câbles de tests.
- Il se peut, dans certains cas, que l'instrument arrête le test en cours en cas de panne du circuit testé et que l'affichage disparaisse tandis que le circuit est encore sous tension. Dans ce cas, il est important que l'instrument soit débranché **avant** de toucher aux connexions.
- La zone des bornes de tests ainsi que le retrait du tableau de chargement **devront être** maintenus propres et secs.
- Les fusibles de remplacement **doivent être** d'un modèle et d'une valeur nominale corrects.
- L'instrument **ne devra pas** être utilisé si certains de ses composants sont endommagés.
- Pour plus amples explications et précautions, veuillez vous référer à la section **Précautions d'essai**, page 36.

NOTA

L'EMPLOI DE CET APPAREIL DOIT ÊTRE CONFIÉ À UN PERSONNEL FORMÉ ET COMPÉTENT.

Description Générale

Le *BM25* est un instrument compact, à haute tension automatisé et marchant sur piles, utilisé pour effectuer des tests d'Indice de Polarisation, de Paliers de Tension et de Décharge Diélectrique ainsi que des test d'Isolation à l'improviste. Le *BM25* possède une capacité de mesure de résistance d'un maximum de 5 TΩ et les mesures de courant de fuite permettent de mesurer des résistances d'un maximum de 500 TΩ.

Le design de l'instrument met à profit la technologie des microprocesseurs et possède un grand affichage à cristaux liquides transparents, offrant à la fois des lectures numériques et analogiques des résistances d'isolation.

Il est possible de sélectionner des options de tension nominale préréglées de 500 V, 1000 V, 2500 V et 5000 V. Un réglage variable de sortie de tension offre un choix entre 25 V et 5000 V avec augmentations incrémentielles par étapes de 25 V.

Lors de son branchement, l'appareil effectue un test de calibrage automatique qui ajuste automatiquement le système de mesures. La séquence de calibrage invalidera tout test si le système de mesures n'atteint pas les limites préréglées.

Dès qu'un test commence, le DEL d'avertissement de HV se trouvant sur le devant de l'instrument ainsi que les symboles d'avertissement de HV sur l'affichage, clignotent. La minuterie intégrale se met en marche automatiquement et affiche les minutes et les secondes écoulées depuis le démarrage du test. La minuterie qui peut être utilisée pour déterminer la durée d'un test arrêtera automatiquement la tension de sortie quand la durée fixée s'est écoulée.

Pendant un essai, un connecteur **RS 232** reçoit automatiquement des mesures toutes les cinq secondes, par le biais d'une liaison optique isolée, ce qui permet de transmettre ces résultats à un ordinateur. Un indicateur à segments affiche en continu la capacité des accumulateurs.Cet indicateur clignote dès qu'il faut recharger les recharger. Cet appareil est en fait alimenté par deux accus plomb rechargeables, hermétiquement scellées et branchées en parallèle. Lorsqu'une accumulateur tombe en panne (ou si un fusible interne de protection saute) cet instrument continue de fonctionner en employant la deuxième accu. La recharge de ces piles est assurée par une tension extérieure de 95-265 V a.c., 50-60 Hz ou de 12 V c.c.

Les connexions pour la recharge, le témoin d'alimentation secteur et les fusibles de protection de cet instrument sont implantés dans le panneau avant, dans un creux protégé contre les éclaboussures. L'accés se fait par le couvercle glissant.

Le couvercle à charnières spécialement conçu se retire et se remet en place facilement, au cas où cela s'avèrerait nécessaire. Ces charnières protègent la face avant contre toute contrainte et contre tout endommagement; en effet, ce couvercle se décroche automatiquement en cas d'ouverture accidentelle au-delà de la limite prévue.

Les caractéristiques de sécurité du design comprennent :-

- Le DEL clignotant d'avertissement de HV sur le devant de l'instrument ainsi que les symboles de HV clignotants sur l'affichage avertissent l'utilisateur qu'une tension dangereuse est présente durant le test.
- Tension externe >50 V affichée grâce à des symboles clignotants de HV sur l'affichage.
- La charge est automatiquement éliminée à la fin d'un essai et la tension de décharge (>50 V) vient s'afficher.
- Le couvercle coulissant a un dispositif de verrouillage qui empêche tout accès simultané aux bornes de recharge et d'essai.
- Les prises femelles des bornes d'essai viennent se brancher et se verrouiller dans le boîtier, afin d'empêcher tout débranchement accidentel.

Récapitulatif du mode d'essai

Essais de résistance d'isolement (R)
Cette fonction mesure la résistance d'isolement à la tension sélectionnée et affiche une valeur ponctuelle instantanée. Le résultat de l'essai final est donné sous une forme séquentielle et s'accompagne du courant correspondant de fuite correspondant ainsi que de la capacité.

Test de Mesure du Courant (I)
Ce mode mesure l'isolation à la tension sélectionnée afin de fournir une lecture immédiate à l'improviste mais affiche la valeur du courant de fuite sur l'affichage numérique. (N.B l'échelle analogue affiche toujours la résistance). Le résultat final du test est donné de façon séquentielle avec les valeurs correspondantes de résistance et de capacitance.

Test d'Indice de Polarisation (PI)
Indice de Polarisation est un terme s'appliquant au rapport d'Absorption Diélectrique, quand l'isolant est sujet à un test de résistance de l'isolation et que les valeurs de résistance sont mesurées après **T1** (Durée implicite 1 minute) et encore après **T2** (Durée implicite 10 minutes). L'indice de Polarisation est calculé automatiquement à partir de la valeur de résistance après la durée **T2**, divisée par la valeur de résistance après la durée **T1**. Une absorption diélectrique élevée est indiquée par un rapport PI élevé. Le résultat final du test est donné de façon séquentielle avec les valeurs correspondantes de fuite et de capacitance. Le test marchera quel que soit la tension. Des valeurs 'PI' de durée personnalisée peuvent être fixées si besoin est (voir '**Test PI à Durée Personnalisée**' page 40).

Test de Décharge Diélectrique (DD)
Ce mode mesure l'absorption diélectrique d'un article testé en ignorant les effets des lignes de fuite de surfaces parallèles. La durée implicite du test est de 30 minutes, suivies d'une minute de décharge. Le résultat final du test est donné de façon séquentielle avec la valeur PI, la valeur finale de résistance ainsi que la valeur de capacitance. Les valeurs DD de durée personnalisée peuvent être fixées si besoin est (voir '**Test DD à Durée Personnalisée**' page 40).

Essai en paliers de tension (SV)
Cet essai de 5 minutes est basé sur le principe qu'un isolement idéal produit une résistance identique quelle que soit la tension. Inversement, la résistance d'un structure soumise à des contraintes excessives diminue au fur et à mesure que la tension augmente. Lors d'un fonctionnement à 2,5 kV ou à 5 kV, la tension augmente d'un cinquième toutes les minutes, avec prise de mesures successives. Une fois ces essais terminés, les cinq résultats distincts viennent s'afficher sous une forme séquentielle et sont suivis de la capacité.

Conditionnement de défaut (BURN)
Cette fonction à faible courant permet d'effectuer des essais en continu en reproduisant les conditions qui existent en cas de panne.

Remarques générales
1) La capacité ne s'affiche que si l'essai s'est déroulé pendant au moins une minute, sans dépassement de limites.
2) La sélection des résistances internes de décharge est automatique :
   - à la fin de chaque essai
   - lors de la mise hors tension de l'appareil
   - lors de la détection d'une erreur interne.

Toute tension résiduelle sur les bornes à la fin d'un test sera affichée jusqu'à ce qu'elle se soit abaissée au-dessous de 50 V. Durant le test, la sortie de tension à la borne est affichée ainsi que les symboles clignotants de haute tension et le DEL rouge clignotant.

Fonctions et Commandes

Couvercle en creux à l'épreuve des éclaboussures - Faire coulisser ce couvercle pour accéder aux branchements secteur et aux connexions de recharge des accumulateurs 12 V ainsi qu'aux fusibles de protection de cet appareil.

Prise femelle RS232C - Elle envoie des résultats d'essai toutes les 5 secondes afin de les transmettre à un ordinateur personnel.

Témoins de conditions et d'avertissement - Ils clignotent pour indiquer la presence de conditions inopportunes qui affectent l'essai en cours. Ils signalent également l'affichage séquentiel des résultats du dernier essai

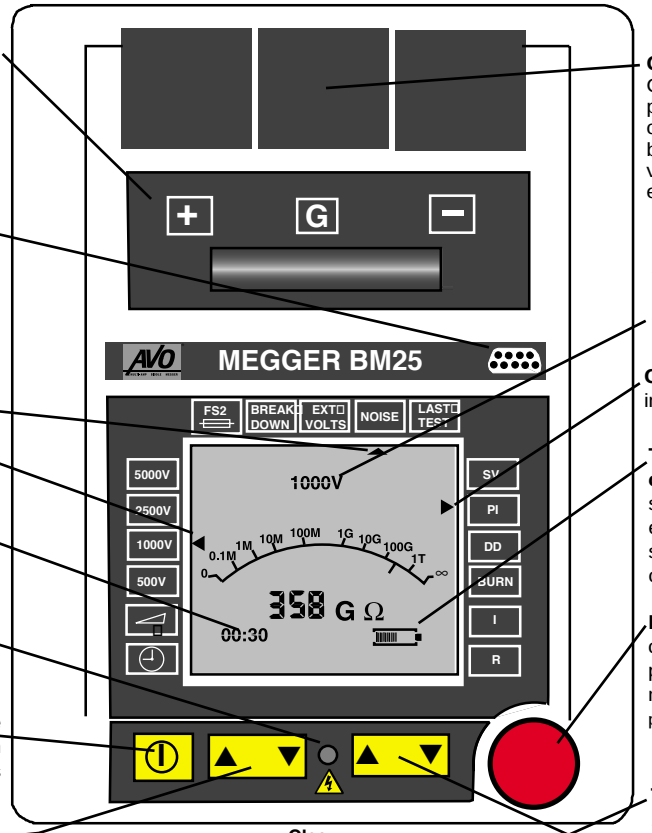
Curseur gauche d'affichage - Il indique la tension sélectionnée ou la fonction

Affichage du minuteur - Il indique la durée programmée de l'essai ainsi que le temps qui s'est écoulé depuis le début du test.

Avertissement HV – Clignote quand un test est en cours ou en présence d'une tension dangereuse.

Bouton Marche/Arrêt - Appuyer sur ce bouton pour mettre l'appareil sous tension ou hors tension. (Prévoyez quelques secondes pour le calibrage automatique)

Touches de sélection
1) Sélection de la tension
2) Sélection du minuteur



Cles

BREAKDOWN	-	PANNE
EXT VOLTS	-	TENSION EXT
NOISE	-	BRUIT
LAST TEST	-	DERNIER ESSAI
BURN	-	CLAQUAGE

Couvercles des connexions de bornes Chaque couvercle se soulève, ce qui permet d'accéder aux bornes des conducteurs d'essai. Ces couvercles bénéficient d'un dispositif de sécurité par verrouillage avec le couvercle coulissant en creux.

Affichage de la tension - Tension d'essai ou externe >50 V avec clignotement des symboles H.T.

Curseur droit d'affichage - Il indique le mode d'essai sélectionné.

Témoin de capacité des accumulateurs- Ses segments s'effacent les uns après les autres, au fur et à mesure que la charge de la pile s'épuise. Ce symbole clignote dès que cette charge est insuffisante.

Bouton-poussoir d'essai - Appuyez sur ce bouton pendant au moins 1 seconde pour lancer un essai et déclencher le minuteur. Appuyez de nouveau sur ce bouton pour arrêter manuellement l'essai en cours.

Touches de sélection de plage
1) Sélection du mode d'essai.
2) Réglage d'une tension variable.
3) Réglage du minuteur sur une duré ne dépassant pas 90 minutes.

Recharge des accumulateurs

Généralités

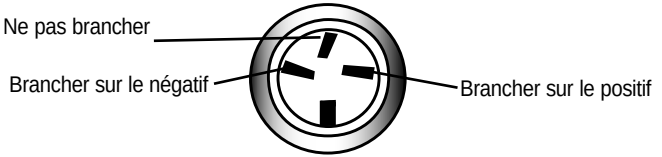
Il est recommandé de bien charger les accus avant de mettre en route ces appareils pour la première fois. Cette recharge s'obtient à partir d'une alimentation secteur externe ou d'une alimentation de 12 V c.c. Un conducteur de recharge muni d'une prise mâle vient se brancher sur l'allume-cigare d'une automobile et permet de recharger ces accumulateurs en utilisant la batterie du véhicule. Pendant une recharge, les essais sont bloqués.

Recharge depuis l'alimentation secteur

Pour effectuer la recharge en utilisant l'alimentation secteur, il faut que la tension se situe entre 95 et 265 V c.a., 50 - 60 Hz. Débranchez les conducteurs d'essai puis branchez l'alimentation secteur sur le connecteur CEI 320 qui se trouve dans le creux de recharge. Vérifiez que le témoin rouge s'allume. La recharge s'effectue automatiquement, dès que l'alimentation secteur est branchée. Pour recharger complètement une accu, il faut environ 16 heures. Une recharge de 8 heures (d'une accu à plat) permet d'atteindre au moins 90% de la charge maximale. Mettez l'instrument sous tension et vérifiez que le témoin de capacité de l'accu s'allume et indique la charge obtenue.

Recharge depuis une alimentation de 12 V c.c.

Vous ne devez employer cette méthode de recharge que si vous ne disposez pas d'une alimentation secteur étant donné qu'elle est plus lente et moins efficace. En cas d'utilisation de la batterie d'un véhicule pour effectuer cette recharge, le moteur doit tourner. Respectez les polarités illustrées. Branchez la prise femelle DIN de 12 V sur l'alimentation externe de 12 V c.c. puis mettez l'ensemble sous tension.

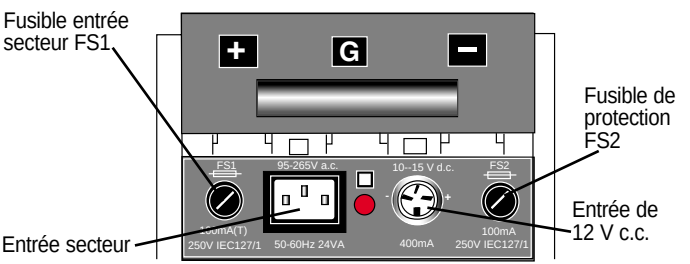


Prise femelle DIN de 12 V (vue depuis le panneau avant)

Attention: l'emploi d'une tension supérieure à 15 V sur cette prise femelle provoque une recharge excessive de l'accu.

Remarques sur la recharge d'une accu:

1) **N'attendez pas** que l'accu soit totalement à plat. Des recharges fréquentes qui ont pour but de compléter la recharge d'une pile en prolongent la durée de vie opérationnelle.
2) Cette recharge doit se faire dans un lieu sec (le niveau de protection IP54 est garanti lorsque le couvercle de recharge est bien fermé).
3) Lors de la recharge d'un accu sous abri, la zone où s'effectue cette opération doit être bien ventilée.
4) Cette recharge doit s'effectuer à des températures comprises entre 0 et 40°C.
5) Il est recommandé de poursuivre la recharge le plus longtemps possible car vous ne risquez pas d'endommager l'accu en laissant le rechargeur constamment sous tension.
6) Si cet appareil n'est pas utilisé pendant de longues périodes, il faut en recharger l'accu pendant au moins 24 heures tous les 6 mois (à des fréquences plus rapprochées si la température de stockage est supérieure à 40°C).



Précautions d'essai

⚠ Le circuit à l'essai **doit être** complètement déchargé et isolé avant de procéder à des branchements d'essai.

1. Le fonctionnement de cet appareil doit être confié à une personnel formé et compétent.
2. Il **ne faut pas** toucher aux connexions de circuit pendant un essai.
3. Le *BM25* peut donner un choc électrique. Les circuits à forte capacité (par exemple les cables de grand longuer) qui acheminent plusieurs kilovolts peuvent créer une charge potentiellemen mortelle.
4. Procédez avec soin pour éviter le débranchement de circuits capacitifs pendant un essai, en laissant ces circuits en charge.
5. Le voltmètre et la fonction de décharge automatique du *BM25* doivent être considérés comme des fonctions supplémentaires de sécurité et ne doivent pas remplacer les pratiques normales de travail en toute sécurité.
6. Lors du déroulement d'essais prolongés sans personnel présent, procédez avec soin pour éviter tout risque de blessure ou d'endommagement.
7. Lors de l'utilisation de la fonction '**BURN'**, procédez avec soin pour éviter tout risque de blessure ou de dégâts substantiels.
8. Il se peut qu'en certaines circonstances, une panne du circuit testé puisse inciter l'instrument à terminer le test, ce qui pourrait engendrer une disparition de l'affichage tandis que le circuit est **toujours sous tension**. Dans ce cas, il faudra décharger le circuit et débrancher l'instrument avant de toucher aux connexions.
9. Le *BM25* se classe dans la catégorie de protection de l'environnement IP54 à condition que son couvercle en creux de recharge soit bien fermé Sur le plan de la sécurité (et pour éviter de créer des courants intempestifs de fuite), il est important que la zone des bornes d'essai et du creux de recharge soit toujours totalement exempte de poussières et d'humidité.
10. Avant toute utilisation, **il faut** enlever de la surface de l'instrument toute humidité (en particulier au niveau des prises femelles des conducteurs d'essai).
11. Les fusibles de rechange **doivent** être d'une puissance nominale et d'un type corrects. Consultez la section '**Specifications**' qui fournit des renseignements détaillés sur ces fusibles.
12. Si une partie quelle qu'elle soit de l'instrument est endommagée, **il ne faut pas** s'en servir mais le renvoyer au fabricant ou à une société agréée de réparations.
13. Si la prise mâle du cordon électrique ne correspond pas à vos prises femelles, il ne faut pas utiliser d'adaptateur. Il convient d'employer un autre cordon secteur de type approprié ou de préparer avec soin l'embout du cordon électrique avant d'y brancher une prise mâle de type approprié. Il convient pour cela de respecter le code de câblage suivant :

	Royaume-Uni	Etats-Unis
Terre (masse)	jaune/vert	vert
Neutre	bleu	blanc
Phase (ligne)	marron	noir

Réalisation des essais - généralités

1. Mettez le **BM25** sous tension en appuyant à une reprise sur le bouton 'MARCHE/ARRET'. Tous les segments à cristaux liquides doivent s'al lumer pendant 5 secondes puis le mot **'CAL**' doit apparaître pendant environ 5 secondes. Lorsque ce mot **'CAL'** disparaît, cet appareil est prêt à fonctionner et passe dans le mode de veille.

Nota : lorsque le **BM25** n'effectue pas des essais, c'est-à-dire lorsqu'il est dans le mode de veille, il fonctionne comme un voltmètre (entre 50 et 1000V).

2. Vérifiez que tous les conducteurs sont propres et en bon état puis branchez-les sur le circuit isolé à l'essai.

   Si une tension externe >50 V est détectée, elle vient s'afficher et s'accompagne des symboles clignotants haute tension.

3. Sélectionnez le mode d'essai requis en utilisant les touches de sélection de plage qui permettent de déplacer le curseur droit.
4. Si vous avez décidé de ne pas accepter la durée implicite d'essai,utilisez les touches de sélection pour déplacer le curseur gauche et l'amener sur la position Minuteur et augmentez la durée de l'essai pour l'amener ainsi sur la valeur souhaitée, en utilisant pour cela les touch es de sélection de plage. La sélection d'une durée égale à zéro empêche le déroulement de tous les essais. Vous ne pouvez pas sélectionner une durée supérieure à 90 minutes pour les essais.
5. Utilisez de nouveau les touches de sélection pour programmer la tension d'essai requise. La position Tension variable vous permet de sélectionner une valeur qui n'est pas standard et qui se situe entre 25 et 5000 V c.c. ou de modifier en continu cette tension par paliers de 25 V pendant le déroulement d'un essai. Pour effectuer une sélection, amenez le curseur gauche sur la position Tension variable puis ajustez la tension des bornes de sortie en utilisant les touches de sélection de plage. La tension ainsi sélectionnée vient s'afficher en haut de l'écran. Lorsque vous programmez une tension variable, vous ne pouvez pas modifier le mode d'essai.

Nota : la modification de la tension pendant le déroulement d'un essai change provisoirement la valeur affichée. Une valeur stable réapparaît dès que la nouvelle tension s'est stabilisée pendant une période complète d'échantillonnage (en général de l'ordre de 5 secondes).

6. Initialisez un test en pressant le bouton rouge de test pendant au moins une seconde. Les DELs rouges clignotants ainsi que les symboles clignotants de HV avertissent qu'un test est en cours.
7. Lors d'essais portant sur des charges résistives ou légèrement capacitives (ne dépassant pas environ 1µF), la tension d'essai vient s'afficher pendant quelques secondes. Cette tension est égale à la valeur nominale à plus ou moins 5% près et se corrige automatiquement en fonction des changements de résistance. La tension réelle de sortie vient s'afficher pendant les essais. Lors d'essais portant sur des composants capacitifs, l'élévation de tension est sensiblement plus lente. Lorsque la résistance est faible (inférieure à 10 MΩ), cette tension peut même ne jamais atteindre sa valeur minimale.
8. L'affichage de la résistance d'isolement est mis à jour toutes les secondes dans le cadre de mesures ne dépassant pas environ 100 MΩ. En ce qui concerne les mesures comprises entre 1 GΩ et l'infini, la cadence des échantillonnages ralentit et tombe à 20 secondes.
9. Vous pouvez interrompre manuellement un essai, à tout moment, en appuyant sur le bouton d'essai rouge. Un essai s'interrompt automatiquement si :
   - la durée programmée de l'essai est atteinte.
   - l'isolation testée subit une défaillance complète.
   - il y a des bruits parasites électriques excessifs (>2 mA à 5 kV).
   - l'accue tombe à plat.
   - le fusible FS2 saute.
   - une défaillance interne se produit.

Lorsqu'un essai s'interrompt, le composant testé est automatiquement déchargé.

10. Pour mettre l'instrument hors tension, appuyez à une reprise sur le bouton Marche/Arret. Une mise hors tension automatique se déclenche après 10 minutes d'inactivité dans les modes **'R', 'I'** et **'CLAQUAGE'** et après 30 minutes d'inactivité dans les modes **'DD'**, **'PI'** et **'SV'**.

Procédures d'essai

Test de Résistance de l'Isolation (R)

1. En utilisant les touches de Plage ▲ ▼, placez le curseur de droite sur '**R**'.
2. Acceptez la durée implicite de 30 minutes, ou, en utilisant les touches de ▲ ▼ Sélection, placez le curseur de gauche en position , puis fixez la durée du test en utilisant les touches de Plage fixées. La durée maximum de test est de 90 minutes.
3. En utilisant les touches de Sélection ▲ ▼, placez le curseur de gauche sur la tension de test requise.
4. Lancez l'essai en appuyant sur le bouton d'essai rouge pendant au moins 1 seconde.
5. Une fois les essais terminés, la mesure finale de résistance vient s'afficher d'une manière séquentielle et s'accompagne du courant de fuite correspondant et, le cas échéant, de la valeur de la capacitance. Cet affichage séquentiel se reproduit jusqu'à ce que l'opérateur appuie sur une touche ou jusqu'à ce que la mise hors tension automatique se déclenche. Pour de plus amples renseignements sur les informations fournies par l'affichage final, consultez l'**Annexe 1**.

Test de Mesure du Courant (I)

Ce mode d'essai mesure en continu l'isolement à la tension sélectionnée mais affiche en outre le courant de fuite au lieu de la résistance. Cela permet de tester des résistances encore plus élevées, sans oublier cependant que plus le courant de fuite se rapproche de zéro et plus la précision de l'affichage diminue. En théorie, cette méthode permet de mesurer une résistance maximale de 500 TΩ à 5 000 V mais il faudra effectuer un essai de calibrage en circuit ouvert pour déterminer le courant de décalage du circuit de mesure et le courant de fuite des conducteurs d'essai. Ce dernier est égal à ± 0,2 nA lorsque les températures sont normales et lorsque les conducteurs d'essai sont neufs et propres.

1. En utilisant les touches de Plage ▲ ▼, placez le curseur de droite sur (**I**) et suivez la même procédure que pour le Test d'Isolation '**R**'.
2. Une fois ces essais terminés, la mesure du courant finale de fuite vient s'afficher d'une manière séquentielle et s'accompagne de la résistance et, le cas échéant, de la capacité. Cet affichage séquentiel se repro duit jusqu'à ce que l'opérateur appuie sur une touche ou jusqu'à ce que la mise hors tension automatique se déclenche. Pour de plus amples reseignements sur les informations fournies par l'affichage final, consultez l'**Annexe 1**.

Test d'Indice de Polarisation (PI)

Indice de Polarisation est un terme s'appliquant au rapport d'Absorption Diélectrique, quand l'isolant est sujet à un test de résistance de l'isolation et que les valeurs de résistance sont mesurées après **T1** (Durée implicite 1 minute) et encore après **T2** (Durée implicite 10 minutes). Le test marchera quel que soit la tension. L'indice de Polarisation est ainsi équivalent à la valeur de résistance après la durée **T2**, divisée par la valeur de résistance après la durée **T1**.

1. En utilisant les touches de Plage ▲ ▼, placez le curseur de droite sur '**PI**'.
2. En utilisant les touches de Sélection ▲ ▼, placez le curseur de gauche sur la tension de test requise.

3. Initialisez le test en appuyant sur le bouton rouge de test pendant au moins une seconde.

4. Après que le test soit terminé, le rapport **PI** sera affiché séquentiellement, suivi des valeurs de résistance correspondantes à 1 minute et 10 minutes, et si elle est disponible, de la valeur de capacitance.

5. Au lieu d'une valeur de durée personnalisée **T3**, l'affichage indiquera **- - -**. Cet affichage séquentiel sera répété jusqu'à ce qu'une touche soit pressée ou que l'Auto-Arrêt se déclenche. Pour obtenir plus amples détails sur les informations du dernier affichage, veuillez consulter l'**Annexe 1**.

Test de Décharge Diélectrique (DD)

Ce test mesure l'absorption diélectrique d'un isolant et indique les quantités d'impuretés et d'humidité absor. Ces paramètres implicites ont une tension de 500 V et une durée de 30 minutes. Cependant, vous pouvez modifier ces paramètres en fonction de vos besoins. Les paramètres implicites sont réinitialisés si vous placez le curseur de la position '**DD**'. L'isolateur en essai est chargé à 500 V pendant 30 minutes (pour parvenir à une condition stable). Il y a ensuite une décharge rapide durant laquelle la capacité est mesurée. Le flux résiduel de courant est alors mesuré au bout d'une minute et la valeur '**DD**' est calculée en faisant appel à la formule suivante :

$$\frac{\text{Courant après 1 minute (mA)}}{\text{Tension d'essai (V) x capacitance (F)}}$$

1. En utilisant les touches de Plage ▲ ▼, placez le curseur de droite sur '**DD**'.

2. Acceptez le durée implicite de 30 minutes, ou, en utilisant les touches de Sélection ▲ ▼, placez le curseur de gauche sur la position , puis fixez la durée du test en utilisant les touches de Plage ▲ ▼. La durée maximum du test est de 90 minutes.

3. Acceptez le valeur implicite de tension de 500 V, ou, en utilisant les touches de Sélection ▲ ▼, placez le curseur de gauche sur la tension de test requis.

4. Initialisez le test en appuyant sur le bouton rouge de test pendant au moins une seconde.

5. Après que le test soit terminé, la valeur '**DD**' sera affichée séquentiellement avec les valeurs d'isolation correspondantes ainsi que les valeurs de rapport PI et de capacitance. Cet affichage séquentiel sera répété jusqu'à ce qu'une touche soit pressée ou que l'Auto-Arrêt se déclenche. Pour obtenir plus amples détails sur les informations du dernier affichage, veuillez consulter l'**Annexe 1**.

Essai à Paliers de Tension (SV)

Cet essai est basé sur le principe qu'un isolateur idéal produit une résistance identique quelle que soit la tension. Inversement, la résistance d'un isolateur soumis à des contraintes excessives diminue au fur et à mesure que la tension augmente. Lors d'un fonctionnement à 2,5 kV ou à 5 kV, la tension augmente d'un cinquième toutes les minutes, pendant 5 minutes, avec prise de mesures successives.

1. En utilisant les touches de Plage ▲ ▼, placez le curseur de droite sur '**SV**'.

2. Acceptez la durée implicite de test de 5 minutes.

3. Acceptez la valeur implicite de tension de 2.500 V, ou, en utilisant les touches de Sélection ▲ ▼, placez le curseur de gauche sur la position 5000 V.

4. Initialisez le test en appuyant sur le bouton rouge de test pendant au moins une seconde.

5. Après que le test soit terminé, chacun des 5 résultats individuels sera affiché séquentiellement suivi de la valeur de capacitance si disponible. Cet affichage séquentiel sera répété jusqu'à ce qu'une touche soit pressée ou que l'Auto-Arrêt se déclenche. Pour obtenir plus amples détails sur les informations du dernier affichage, veuillez consulter l'**Annexe 1**.

Réglages en Usine

Le tableau suivant indique les durées de test pour chacun des modes de tests, telles que fixées sur un nouvel instrument. Veuillez noter que les durées de test **T1** et **T2** fixées pour le test **PI** sont utilisées pour calculer un résultat **PI** quand un test **DD** est effectué.

Mode de Test	T1	T2	T3
SV	-	-	5 min (fixé)
PI	1 min	10 min	10 min
DD	Meme ques **PI**	Meme ques **PI**	30 min
Claquage - IR	-	-	30 min

Test PI à Durée Personnalisée

Lorsqu'il est neuf, le *BM25* est installé avec un rapport **PI** calculé sur des réglages de durée de 1 minute (**T1**) et de 10 minutes (**T2**). La durée **T3** est également fixée à 10 minutes. Ces réglages peuvent être ajustés entre 15 secondes et 90 minutes. Ce réglage initial produit un résultat **PI**, basé sur la rapport entre **T1** et **T2**. **T3** est la durée totale du test (10 minutes initialement pour la durée du test). Si l'on ajuste **T3**, deux valeurs individuelles de rapport **PI** peuvent être calculées. Le premier rapport **PI** est basé sur les mesures des valeurs **T1** et **T2**. Le second résultat est calculé à partir des réglages de durée de **T2** et **T3**. Veuillez noter que si **T2** est égal à **T3**, un seul résultat sera calculé.

Test DD à Durée Personnalisée

Le test **DD** peut être personnalisé de la même façon que le test **PI**. Au départ **T1** = **1 minute**, **T2** = **10 minutes**, **T3** = **30 minutes**. Ceci donne un rapport **PI** basé sur **T2**/**T1**, en plus de la valeur **DD**.

Fixer les Valeurs de Durée Personnalisée

1. En utilisant les touches de Plage ▲ ▼ sur la droite, choisissez le mode de test désiré.

2. En utilisant les touches de Sélection ▲ ▼ sur la gauche, choisissez .

3. Fixez la durée **T3** en utilisant les touches de Sélection ▲ ▼ sur la droite. Ceci fait, appuyez sur la touche de sélection sur la gauche ▼. La durée **T2** sera affichée de la façon suivante **- - 2**.

4. Fixez **T2** en utilisant les touches de Plage ▲ ▼ sur la droite. Après avoir terminé, appuyez sur la touche de sélection gauche ▼. La durée **T1** est affichée de la façon suivante **- - 1**.

Note :-

- Ces durées peuvent être ajustées dans n'importe quel ordre, **T1** cependant devra être la plus courte et **T3** la plus longue.
- Les valeurs fixées pour **T1** et **T2** seront utilisées pour les tests **PI** et **DD**.

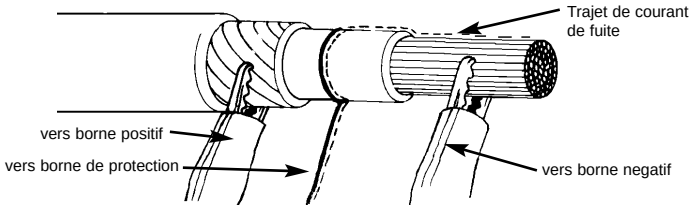
- Les valeurs **T3** sont indépendantes pour les tests **PI** et **DD**.
- Les nouvelles durées de test sont sauvegardées quand la machine est débranchée.
- Si deux valeurs sont identiques, le résultat **PI** n'est pas calculé et l'affichage indiquera **- - -** .

Fin de l'Affichage des Résultats de Test

Après l'affichage de la durée **T3**, le test s'arrête et les résultats du test en entier sont affichés en une séquence qui se répète continuellement. Pour plus amples détails sur l'information affichée, veuillez consulter l'**Annexe 1**.

Utilisation de la borne de protection

Lors des essais d'isolement de base et lorsqu'il est fort peu probable que des courants de fuite en surface n'affectent les mesures, il n'est pas nécessaire d'utiliser la borne de protection, à condition que la structure en essai soit propre et que l'existence de trajets de courant inopportuns soit très improbable. Cependant, lors d'essais portant sur des câbles, il peut y avoir des trajets de courant de fuite en surface au travers de l'isolement, entre le câble nu et la gaine externe, du fait de la présence d'une humidité ou de poussières.



S'il faut éliminer les effets dûs à ce courant de fuite, en particulier lors des essais à haute tension, vous pouvez enrouler serré un fil nu autour de l'isolement et le raccorder à la borne de protection '**G**' par le biais du troisième conducteur d'essai.
La borne de protection a le même potentiel que la borne négative. Etant donné que la résistance de fuite est en fait parallèle à la résistance qu'il faut mesurer, l'utilisation de cette protection détourne le courant de fuite qui suit un trajet en surface et l'éloigne ainsi du circuit de mesure. Par conséquent, l'instrument lit le courant de fuite de la structure en essai et ne tient pas compte du courant de fuite au niveau de sa surface.

Mesures à plus de 100 GΩ

Les mesures ne dépassant pas 100 GΩ peuvent se faire sans prendre de précautions particulières à condition que les conducteurs d'essai soient relativement propres et secs. Le cas échéant, vous pouvez vous servir du conducteur de protection pour éliminer les effets dûs au courant de fuite en surface. Le *BM25* peut effectuer des mesures jusqu'à un maximum de 5 TΩ et un minimum de 0,01 nA (ce qui correspond à 500 TΩ sous 5 000 V). Lors de la mesure de résistances aussi élevées, il ne faut pas que les conducteurs d'essai se touchent ou entrent en contact avec un autre objet car cela créerait des trajetsde courant de fuite. Il faut également éviter les points affûtés au niveau des connexions du conducteur d'essai afin de ne pas encourager une décharge à effet corona.

Conditionnement de la Défaillance (Claquage)

Le mode de claquage met hors circuit le détecteur de **'BREAKDOWN'** (Panne) et l'indicateur lumineux et permet par conséquent d'effectuer des essais en continu en présence de

conditions de pannes, avec un courant nominal de 2 mA.

1. En utilisant les touches de Plage ▲ ▼, placez le curseur de droite sur '**BURN**'.
2. En utilisant les touches de Sélection ▲ ▼, placez le curseur de gauche sur la tension de test requise.
3. Lancez cet essai en appuyant pendant au moins 1 seconde sur le bouton d'essai rouge.
4. Si une panne complète ne se produit pas, la valeur mesurée finale vient s'afficher de manière séquentielle et s'accompagne du courant de fuite correspondant ainsi que de la capacité. Cet affichage séquentiel se reproduit jusqu'à ce que l'opérateur appuie sur une touche ou jusqu'à ce que la mise hors tension automatique se déclenche.

⚠ **Note:-** dans ce mode, la défaillance du circuit et les parasites connexes de bruit peuvent provoquer une interruption de ces opérations et peuvent même entraîner la perte de l'affichage **alors que le circuit reste sous tension**. Dans ce cas, il est important d'attendre que le circuit se décharge avant de toucher des connexions. Le cas échéant, mettez l'instrument hors tension puis remettez-le sous tension afin de rénitialiser l'affichage.

Indicateurs de condition et d'avertissement

FS2
Le fusible **FS2** implanté dans le logement du chargeur protège le circuit de protection contre les impédances faibles en empêchant toute application d'une tension externe. La défaillance de ce fusible est signalée sur l'écran d'affichage uniquement pendant le fonctionnement du circuit de protection. Pour vérifier si ce fusible a sauté, branchez la borne positive sous la borne de protection et lancez un essai à 500 V. Si le curseur d'affichage **FS2** clignote, cela confirme que ce fusible a sauté. Si ce curseur clignote alors que le conducteur de protection n'est pas branché, cela indique la défaillance d'une des piles ou d'un fusible de pile (qui n'est pas accessible depuis l'extérieur). Cet instrument peut fonctionner lorsque cette condition est présente, mais la durée de fonctionnement entre deux charges est réduite, aucune valeur de capacitance ne vient s'afficher et aucun avertissement n'apparaît à la suite d'une rupture ultérieure du fusible de protection.

BREAKDOWN
Si une panne se produit entre les conducteurs d'essai, le test en cours s'interrompt et le curseur **'BREAKDOWN'** clignote. La sélection du mode **'BURN'** désexcite l'indicateur d'avertissement **'BREAKDOWN'**.

⚠ **Tension Exterieure**
Un curseur clignotant sous l'étiquette '**EXT VOLT**' ainsi qu'un DEL clignotant sur le devant de l'instrument et aussi un symbole de haute tension clignotant indiquent que le voltmètre lit une tension dangereuse provenant d'une source extérieure. Le voltmètre indiquera une tension c.c positive ou négative ou une tension c.a.

NOISE
Si des parasites externes (normalement un courant de ronflement à 50 ou 60 Hz) sont excessifs (>2 mA à 5 kV), les essais en cours s'interrompent et le curseur sous l'étiquette '**NOISE**' se met à clignoter.

LAST TEST
Ce curseur clignote dès qu'un essai est terminé et dès que la séquence répétitive des résultats finaux a été obtenue.

Numéros d'erreurs
La présence de défauts et erreurs internes provoque l'affichage à l'écran de la lettre **'E'** suivie d'un nombre. Ces numéros d'erreurs sont conçus pour faciliter le diagnostic interne mais peuvent également être déclenchés en présence de parasites électromagnétiques très importants. Les numéros d'erreurs **E5** et **E11** signalent la mesure d'un courant négatif.

Erreurs de calibrage
Lors de la mise sous tension, la vérification du calibrage ajuste automatiquement le circuit de mesure par rapport à une tension et une résistance interne. Cette séquence de calibrage ne se termine que lorsque le circuit de mesure fournit des résultats homogènes qui se maintiennent dans des limites prédéterminées.
Si l'écran de mise en route reste bloqué sur la vérification des segments ou s'arrête en affichant le mot '**CAL'**, cela indique que le calibrage a échoué.

Transfert de données

Prise femelle RS232
Cette prise RS232 est isolée sur le plan optique de tous les autres circuits du *BM25*. Par conséquent, vous pouvez brancher sans problème un ordinateur sur cette prise pendant le déroulement d'essais. Le retrait du couvercle pare-poussières en plastique fait apparaître la prise femelle RS232, sans affecter la classification IP54 de cet instrument. Cependant, nous recommandons de remettre en place ce couvercle après chaque utilisation pour réduire les risques de corrosion des broches de contacts. Les résultats des essais sont transmis à ces prises toutes les 5 secondes à la vitesse de 9 600 bauds et sous le format ASCII délimité par des virgules. Le programme de transfert (**BM25 DOWNLOAD**) qui équipe votre instrument est en mesure de recevoir ces données.

Installation du programme
La procédure d'installation du programme de transfert **BM25 DOWNLOAD** sur le disque dur de votre ordinateur personnel ne s'effectue qu'à une seule reprise. Vous ne devez la recommencer que si vous souhaitez transférer votre exemplaire de ce programme sur un autre ordinateur. Ce programme tourne en **DOS** version 3.2 ou plus récente et a besoin d'au moins 1 Mo de mémoire. La plupart des ordinateurs personnels modernes respectent ces critères. Introduisez la disquette dans votre lecteur puis, après la commande **DOS C:\>**, tapez:

A:Install A: C: <appuyez sur ENTRER>

Cela crée un répertoire appelé *BM25* sur votre disque dur et recopie le programme sur votre lecteur, depuis la disquette, dans ce répertoire. Si vous souhaitez employer un lecteur de disquette autre que **A**, remplacez la lettre **A** par celle que vous utilisez pour le lecteur souhaité.

Branchement de l'instrument sur un ordinateur personnel
Branchez une extrémité du câble à 9 broches sur la prise mâle RS 232 qui se trouve à l'avant de cet instrument et l'autre extrémité sur un port en série (COM) de votre ordinateur personnel. Notez soigneusement le port que vous avez sélectionné sur votre ordinateur personnel.

Exécution du programme
Pour que ce programme soit réalisable, le logiciel a besoin du mot de commande **BM25 DOWNLOAD** suivi de 2 paramètres. Ces paramètres sont les suivants:

- l'identification du port COM de votre ordinateur personnel (entre **0** et **4)**
- le format de sauvegarde des données, à savoir dans un fichier tableur ou non.

  1 = tableur (.wks) **0** = pas de fichier tableur.

Par exemple, si vous comptez utiliser le port numéro 1 de votre ordinateur personnel, le premier chiffre après le mot de commande **Bm25LOAD** doit être un **1** (précédé d'un espace).

Si vous souhaitez sauvegarder les données de mesure sous le format tableur, le deuxième chiffre après le mot de commande **Bm25LOAD** doit être un **1** (de nouveau précédé d'un espace). Sinon, vous devez utiliser le chiffre **0**.

Exemple : tapez : **BM25 DOWNLOAD 1 1** (Notez l'espacement entre les paramètres).

Vous devez exécuter ce programme avant de mettre sous tension le *BM25*.

Pour lancer le programme à partir de la commande **C:**,

1. Tapez **CD\BM25** puis appuyez sur <ENTRER>. La commande au niveau du curseur devient **C:\BM25**
2. Tapez le mot de commande **BM25 DOWNLOAD** suivi d'un espace puis d'un **paramètre** puis d'un autre espace et enfin d'un deuxième **paramètre**.
3. Lorsque le logiciel tourne, la couleur à l'écran vire au bleu et un écran d'acheminement de fichier apparaît. Si vous n'avez pas sélectionné le format Fichier tableur, seul un nom de fichier apparaît.

Lors de chaque exécution du programme, le nom et l'acheminement passent de manière implicite sur **C:\BM25\loaded.dat**. Vous pouvez saisir un nouveau nom d'acheminement de fichier en le tapant par surimpression sur le nom implicite. Utilisez les touches ↓↑ pour passer à l'entrée suivante. Si vous avez sélectionné le format Fichier tableur (c'est-à-dire **1**) vous pouvez changer par surimpression le nom du fichier implicite chargé. Faîtes très attention de ne pas supprimer ou modifier **.wks**.

4. Une fois ces activités terminées, appuyez sur <ENTRER> pour passer au regard de transfert.
5. Le *BM25* peut maintenant être mis en route en pressant le bouton Marche/Arrêt une fois. A la fin des vérifications de calibrage, la version de logiciel apparaîtra dans la fenêtre de transfert.

```
            Avo International.

        BM25     File loader,V0.1.

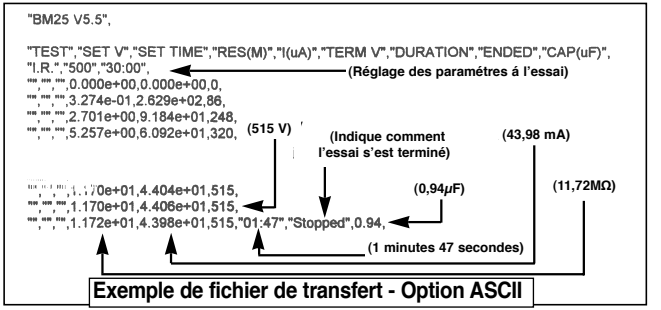
Data filename:          C:\BM25\loaded.dat.

Spreadsheet filename:  C:\BM25\loaded.wks.
```

Nota: si l'instrument n'a pas pu être identifié pendant la période de calibrage, cela indique qu'il y a eu une erreur. Dans ce cas-là, mettez l'instrument hors tension, arrêtez le programme logiciel et vérifiez les connexions du conducteur à 9 broches. Remettez en route le logiciel, en vous assurant que vous avez bien saisi le port correct après la commande.

6. Programmez tous les paramètres requis d'essai ainsi que la durée sur le *BM25*. Un essai de 90 minutes crée un fichier contenant environ 43 ko de données. Un fichier standard de données a une mémoire suffisante pour recevoir environ 9 essais de 10 minutes.
7. Pour lancer un essai et commencer un transfert, appuyez pen dant au moins 1 seconde sur le bouton rouge de démarrage. Un texte identifiant les réglages d'essai apparaît à l'écran (résistance en MΩ) et est suivides résultats mesurées à intervalles de 5 secondes.
8. Une fois l'essai terminé, le mot '**Finished**' apparaît à l'écran et est suivi de données mesurées en employant des unités scientifiques.
   Exemple: 5,108e + 04 = 5,108 MΩ x 10^4 = 51,08 GΩ

Nota: en général, les données transférées contiennent plus de chiffres significatifs que le résultat 'arrondi' qui vient s'afficher sur l'instrument.



9. A la fin d'un chargement, un ou deux fichiers ont été créés à l'emplacement implicite ou spécifié. Vous pouvez importer ces fichiers dans différentes bases de données, sur des tableurs ou dans divers logiciels à graphiques. Consultez pour cela l'**Annexe 2**.

Nota : vous pouvez interrompre et lancer à tout moment un essai, sans affecter les données de transfert. L'interruption d'un essai avant la fin de la durée programmée, en appuyant sur la touche '**Ech**', entraîne la conversion des données existantes de ce test.

Annexe 1

Résultats affichees à la Fin de Chaque Test

Test IR
Durée implicite de test:- 30 minutes.

Minuterie	Indicateur Numérique	Indicateur de Tension
Durée du Test	Vide	Tension Final du Test
Durée du Test	R	Tension Final du Test
Durée du Test	I	Tension Final du Test
Durée du Test	µF	Tension Final du Test

Note:- Une lecture de valeur de capacitance n'est disponible que si le test s'est déroulé pendant plus d'une minute et si la lecture n'est pas en dehors des limites.

Test PI
La durée implicite du test est de 10 minutes. Arrêtez le test prématurément permet toutefois aux résultats du test d'être calculés et affichés.

Minuterie	Indicateur Numérique	Indicateur de Tension	Autres
Durée du Test T3	Vide	Tension Final du Test	
Temps T2	PI (T1 à T2)	Tension à Temps T2	Curseur PI Clignote
Temps T3	PI (T2 à T3)	Tension à Temps T3	Curseur PI Clignote
Temps T1	R à T1	Tension à Temps T1	
Temps T2	R à T2	Tension à Temps T2	
Temps T3	R à T3	Tension à Temps T3	
Temps T3	µF	Tension à Temps T3	

Note:- Une lecture de valeur de capacitance n'est disponible que si le test s'est déroulé pendant plus d'une minute et si la lecture n'est pas en dehors des limites.

Test DD

La durée implicite du test est de 30 minutes, suivie par une minute de durée de décharge. Arrêter le test prématurément permet toutefois aux résultats du test d'être calculés et affichés.

Minuterie	Indicateur Numérique	Indicateur de Tension	Autres
Durée du Test T3	Vide	Tension Final du Test	
Temps T3	Valeur DD	Tension à Temps T3	Curseur DD Clignote
Temps T3	R à temps T3	Tension à Temps T3	
Temps T3	I à T3 + 1 minute	Tension à Temps T3	
Temps T2	PI (T2 / T1)	Tension à Temps T2	Curseur PI Clignote
Temps T3	µF	Tension à Temps T3	

Note:- Une lecture de valeur de capacitance n'est disponible que si le test s'est déroulé pendant plus d'une minute et si la lecture n'est pas en dehors des limites.

Test SV

La durée implicite du test est de 5 minutes seulement. Arrêter le test prématurément permet toutefois aux résultats du test d'être calculés et affichés.

Minuterie	Indicateur Numérique	Indicateur de Tension
Durée du Test	Vide	Tension Final du Test
1,00 minute	R (à 1 minute)	Tension à 1 minute
2,00 minute	R (à 2 minutes)	Tension à 2 minute
3,00 minute	R (à 3 minutes)	Tension à 3 minute
4,00 minute	R (à 4 minutes)	Tension à 4 minute
5,00 minute	R (à 5 minutes)	Tension à 5 minute
Durée du Test	µF	Tension Final du Test

Note:- Une lecture de valeur de capacitance n'est disponible que si le test s'est déroulé pendant plus d'une minute et si la lecture n'est pas en dehors des limites.

Annexe 2

Exemples d'affichage d'informations transmises sur la sortie RS 232

TEST	SET V	SET TIME	RES(M)	I(uA)	TERM V	DURATION	ENDED	CAP(uF)
Leakage	2500	02:05						
			36860	0.07029	2591			
			44570	0.05813	2591			
			47850	0.05417	2592			
			49540	0.05232	2592			
			50260	0.05158	2592			
			53390	0.04856	2592			
			53710	0.04826	2592			
			53960	0.04804	2592			
			54220	0.04781	2592	02:05	Finished	0.01

Exemple de format de tableur

Entête	Type d'essai
IR	R
Fuite	I
Burn	Burn
DD	DD
PI	PI
SV	SV

Colonnes supplémentaires à la fin pour résultats spécifiques de tests DD et PI.

Exemple de format ASCII

```
"TEST","SET V","SET TIME","RES(M)","I(uA)","TERM V","DURATION","ENDED","CAP(uF)",
"Leakage","2500","02:05",
"","","",3.686e+04,7.029e-02,2591,
"","","",4.457e+04,5.813e-02,2591,
"","","",4.785e+04,5.417e-02,2592,
"","","",4.954e+04,5.232e-02,2592,
"","","",5.026e+04,5.158e-02,2592,
"","","",5.339e+04,4.856e-02,2592,
"","","",5.371e+04,4.826e-02,2592,
"","","",5.396e+04,4.804e-02,2592,
"","","",5.422e+04,4.781e-02,2592,"02:05","Finished",0.01,
```

Réparation et Garantie

Les circuits de l'instrument contiennent des éléments sensibles à l'electricite statique et il y a lieu de prendre des précautions en manipulant la carte de circuits imprimes. Si la protection d'un instrument s'est trouvee affectée de quelque maniére il ne doit pas être utilisé et doit être expeedié pour réparation par du personnel convenablement formé et qualifié. La protection de l'appareil peut s'être trouvée endommagée si par exemple l'instrument apparaît visiblement abîmee, ne donne pas les performances attendues, s'est trouvé entreposé de façon prolongée dans des conditions défavorables ou a été exposé a des contraintes extrêmes durant son transport.

Les nouveaux instruments sont garantis pendant une période d'un an à partir de la date de leur achat par l'utilisateur.

Note: Toute réparation ou tout réglage préalable non autorisé invalidera automatiquement la garantie.

Réparation d'instruments et pièces de rechange
Pour le service des instruments *MEGGER*® prendre contact soit:

avec	**ou**
AVO INTERNATIONAL	**MEGGER SA**
Archcliffe Road	29 Allée de Villemomble
Dover	63340 Le Raincey
Kent CT17 9EN	Paris
Angleterre	France
Tél: 44+ (0) 1304 502234	Tél: +33 (1) 43.02.37.54
Télécopie: 44+ (0) 1304 207342	Fax: +33 (1) 43.02.16.24

ou avec une societe d'entretien agréée.

Societés d'entretien agréées
Un certain nombre de sociétés indépendantes de reparation d'instruments ont êté agréées pour faire des opérations de réparation sur la plupart des instruments *MEGGER*® utilisant des pièces d'origine *MEGGER*®. Consultez le distributeur désigné / agent officiel concernant la fourniture de pièces de rechange, les installations de réparation et pour être conseillé concernant les meilleures mesures à prendre.

Renvoi D'un Instrument Pour le faire Réparer
Si un instrument est réexpédiê au fabricant pour être reparé il doit être envoyé port payé a l'adresse appropriée. Un exemplaire de la facture et la note d'envoi doivent être envoyé par avion au même moment afin de hâter les formalités de douane. Un devis estimé des réparations indiquant les frais de réexpedition et autres frais sera si nécessaire adressé a l'expéditeur avant que les opérations de réparation ne soient enterprises.

Inhalt

Hinweise zur Betriebssicherheit 51

Allgemeine Beschreibung 52

Übersicht über die Testverfahren 53

Einrichtungen und Regler 54

Laden der Batterie 55

Betrieb

Vorsichtsmaßnahmen beim Testen 56

Durchführung von tests - Allgemeines 57

Testverfahren

Testen des Isolationswiderstands (**R**) 58

Prüfstrommessung **(I**) 58

Testen des Polarisationsindexs (**PI**) 58

Testen der dielektrischen Entladung (**DD**) 59

Testen mit Spannungsstufen (**SV**) 59

Werkseinstellungen 60

Benutzerspezifische Zeitwerte für den PI-Test 60

Benutzerspezifische Zeitwerte für den DD-Test 60

Einstellen der benutzerspezifischen Zeitwerte 60

Verwendung desAbleitanschlusses 61

Messungen oberhalb 100 GΩ 61

Störungszustand (BURN) 61

Zustands- und Warnanzeigen 62

Datenübermittlung 63

Anhang 1 65

Anhang 2 67

Reparaturen und Garantie 68

Auf dem Gerät verwendete Symbole



In Bedienungsanleitung nachsehen.



Elektroschockgefahr.



Gerät geschützt mit durchgängiger Doppelisolierung (Klasse II).



Gerät entspricht den gegenwärtigen Richtlinien der EU.

HINWEISE ZUR BETRIEBSSICHERHEIT

- Die **Sicherheitshinweise** und **Vorsichtsmaßnahmen** beim Testen **müssen** gelesen und verstanden worden sein, bevor das Instrument in Betrieb genommen wird. Sie sind während der Benutzung des Instruments zu befolgen.
- Der zu testende Schaltkreis **muß** vor der Herstellung von Verbindungen abgeschaltet, energielos gemacht und isoliert werden.
- Das *BM25* kann bei 5000 V bis zu 2 mA erzeugen. Die Schaltkreisverbindungen dürfen bei Auswahl von HV (Hochspannung) **nicht berührt** werden.
- Vor dem Trennen der Testkabel **müssen** die Schaltkreise entladen werden.
- Unter bestimmten Bedingungen kann ein Zusammenbruch des zu testenden Schaltkreises dazu führen, daß das Instrument den Test abbricht und die Anzeige möglicherweise gelöscht wird, obwohl der Schaltkreis erregt bleibt. In diesem Fall **muß vor** dem Berühren irgendwelcher Verbindungen der Schaltkreis energielos gemacht und das Instrument abgeschaltet werden.
- Der Anschlußklemmenbereich und die Ladeanschlußvertiefung **müssen** sauber und trocken gehalten werden.
- Als Ersatzsicherungen **dürfen nur** Sicherungen der korrekten Art und Leistung verwendet werden.
- Das Instrument darf nicht benutzt werden, wenn irgendein Teil beschädigt ist.
- Weitere Erläuterungen und Vorsichtsmaßnahmen finden Sie unter **Vorsichtsmaßnahmen beim Testen** auf Seite 56.

HINWEIS

DAS INSTRUMENT DARF NUR VON ENTSPRECHEND AUSGEBILDETEN UND BEFÄHIGTEN PERSONEN EINGESETZT WERDEN.

Allgemeine Beschreibung

Das **BM25** ist ein kompaktes, batteriebetriebenes, automatisch arbeitendes Hochspannungsinstrument zur Durchführung von Polarisationsindex-, Spannungsstufen-, dielektrischen Entladungs- und Punktisolationstests. Das **BM25** kann Widerstände bis 5 TΩ messen, die Kriechstrommessung ermöglicht das Messen von Widerständen bis 500 TΩ.

Bei der Konstruktion des Instruments, das eine große, deutlich erkennbare Flüssigkristallanzeige mit Analog- und Digitaldarstellung des Isolationswiderstands aufweist, werden die Vorteile der Mikroprozessortechnologie genutzt.

Voreingestellte Nennspannungen von 500 V, 1000 V, 2500 V und 5000 V können ausgewählt werden. Die Ausgangsspannung ist in Stufen von 25 V im Bereich 25 V bis 5000 V veränderlich.

Nach dem Einschalten führt das Instrument einen Kalibrierungs-Selbsttest aus, bei dem das Meßsystem automatisch justiert wird. Die Kalibrierungssequenz unterbindet den Einsatz jeglicher Testfunktionen, wenn das Meßsystem den voreingestellten Grenzwerten nicht entspricht.

Zu Beginn eines Tests blinkt die HV-Warn-LED an der Gerätevorderseite auf und am Display werden die Hochspannungssymbole angezeigt. Die integrierte Zeituhr startet automatisch und zeigt die seit dem Testbeginn vergangenen Minuten und Stunden an. Die Zeituhr kann zur Voreinstellung der Testdauer verwendet werden, so daß die Ausgangsspannung nach Ablauf der eingestellten Zeit automatisch abgeschaltet wird.

Während eines Tests werden alle 5 Sekunden über eine isolierte Glasfaserleitung Meßergebnisse an die RS232-Schnittstelle geschickt, von dar aus die Datenüberteragung zu einem Computer möglich ist.
Die Batteriekapazität wird fortlaufend von einer Reihe von Feldern angezeigt, die zu blinken beginnen, wenn die Batterie geladen werden muß. Der Strom wird von zwei parallel geschalteten Bleisäurebatterien bezogen. Falls eine Batterie ausfällt (oder eine interne Schutzsicherung durchbrennt), arbeitet das Instrument mit der anderen Batterie weiter. Die Batterie wird von externen Stromquelle von 95 bis 265 V Wechselspannung, 50 bis 60 Hz oder 12 V Gleichspannung aufgeladen.

Die Ladeanschlüsse, die Netzstromanzeige und die Schutzsicherungen des Instruments befinden sich in einer spritzwassergeschützten Vertiefung an der Vorderseite.

Die Abdeckung kann aufgrund speziell konstruierter Scharniere je nach Bedarf abgenommen oder wieder aufgesetzt werden, so daß sie vor übermäßiger Beanspruchung oder Beschädigung durch selbsttätiges Lösen geschützt wird, wenn sie versehentlich zu weit geöffnet wird.

Das Instrument hat folgende Sicherheitseinrichtungen:

- Die blinkende Hochspannungs-Warn-LED an der Gerätevorderseite sowie die blinkend angezeigten Hochspannungssymbole weisen den Benutzer darauf hin, daß beim Testen gefährliche Hochspannung anliegt.
- Externe Spannungen >50 V werden mit blinkenden Hochspannungssymbolen am Display angezeigt.
- Die Last wird bei Beendigung des Tests automatisch entladen, und der Spannungsabfall (>50 V) wird angezeigt.
- Verriegelter Schiebedeckel unterbindet gleichzeitigen Zugang zu den Lade- und Testanschlüssen.
- Die Testanschlußbuchsen verriegeln die Testkabel im Gehäuse und unterbinden versehentliches Trennen.

Übersicht über die Testverfahren

Testen des Isolationswiderstands (R)
Mit diesem Verfahren wird der Isolationswiderstand bei der gewählten Spannung zur sofortigen Anzeige eines Punktmeßwerts gemessen. Das endgültige Testergebnis wird sequentiell zusammen mit dem zugehörigen Reststrom- und Kapazitâtswertr angezeigt.**Prüfstrommessung (I)**
Mit diesem Modus wird die Isolation bei der gewählten Spannung gemessen und ein sofortiger Punktmeßwert wird ausgegeben, dabei wird der Kriechstrom am digitalen Display angezeigt. (Bitte beachten Sie: Die Analogskala zeigt stets den Widerstand an.) Das endgültige Testergebnis wird sequentiell mit dem entsprechenden Widerstands- und Kapazitätswert angezeigt.

Testen des Polarisationsindexes (PI)
Mit dem Begriff Polarisationsindex wird das dielektrische Absorptionsverhältnis bezeichnet, wenn der Isolator einem Isolationswiderstandstest unterzogen wird, wobei der Widerstand nach der Zeit **T1** (Standardeinstellung: 1 Minute) und erneut nach der Zeit **T2** (Standardeinstellung: 10 Minuten) gemessen wird. Der Polarisationsindex wird automatisch berechnet aus dem Widerstandsmeßwert nach **T2** dividiert durch den Widerstandsmeßwert nach **T1**. Eine hohe dielektrische Absorption wird durch einen hohen **PI**-Wert angezeigt. Das endgültige Testergebnis wird sequentiell mit dem entsprechenden Kriechstrom- und Kapazitätswert angezeigt. Der Test ist bei einer beliebigen Spannung möglich. Die Zeiteinstellungen für die **'PI'**-Werte können bei Bedarf geändert werden (siehe '**Benutzerspezifische Zeitwerte für den PI-Test**', siete 60.

Testen der dielektrischen Entladung (DD)
Mit diesem Modus wird die dielektrische Absorption eines zu prüfenden Artikels gemessen, wobei die Auswirkungen von parallelen Oberflächenkriechstromstrecken vernachlässigt werden. Die Standardeinstellung für die Testdauer beträgt 20 Minuten mit anschließender einminütiger Entladung. Die endgültigen Testergebnisse werden sequentiell mit dem entsprechenden PI-Wert, Widerstands- und Kapazitätswert angezeigt. Die Zeiteinstellungen für die **DD**-Werte können bei Bedarf geändert werden (siehe '**Benutzerspezifische Zeitwerte für den DD-Test**').

Testen mit Spannungstufen (SV)
Dieser 5 Minuten dauernde Test unterliegt dem Prinzip, daß ein idealer Isolator bei allen Spannungen denselben Widerstandswert hat. Umgekehrt weist ein überlasteter Isolator bei höheren Spannungen geringere Widerstandswerte auf. Beim Testen mit 2,5 kV oder mit 5,0 kV wird die Spannung jede Minute um 20 Prozent gesteigert, und die Werte werden nacheinander gemessen. Nach Beendigung des Tests werden die fünf Ergebnisse sequentiell und anschließend der Kapazitätswert angezeigt.

Störungsbehebung (BURN
Diese Niederstromeinrichtung wird zum fortlaufenden Testen unter Ausfallbedingungen genutzt.

Allgemeine Hinweise:
1) Ein Kapazitätswert wird nur angezeigt, wenn der jeweilige Test mehr als eine Minute dauert und der Wert innerhalb des Meßbereichs liegt.
2) Interne Entladungswiderstände werden automatisch gewählt, und zwar:
   - am Ende eines Tests;
   - beim Abschalten des Instruments;
   - wenn ein interner Fehler festgestellt wird.

Die nach Abschluß eines Tests an den Anschlußklemmen noch anliegende Spannung wird solange angezeigt, bis sie unter 50 V abgefallen ist. Während eines Tests werden die Ausgangsklemmenspannung sowie die blinkenden Hochspannungssymbole angezeigt und die rote LED blinkt.

Einrichtungen und Regler

Spritzwassergeschützte vertiefungsabdeckung
Zurückschiebbar für Zugang zu den Netzspannungs-anschlüssen, den batterieladeanschlüssen und den Schutzsicherungen.

Spannungsanzeige
Zeigt die Testspannung oder externe Spannung >50 V zusammen mit blinkenden Hochspannungs symbolen an.

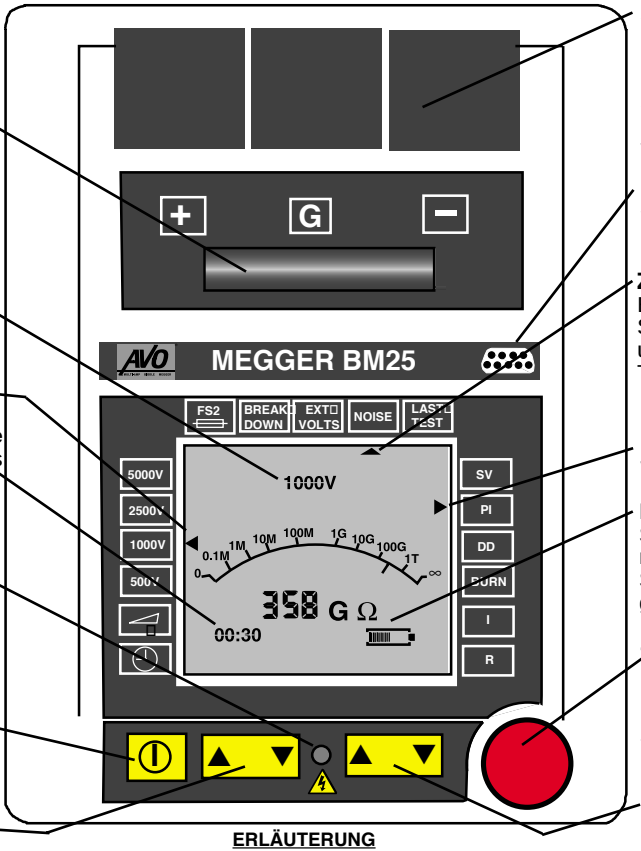
Linke Anzeigemarke
Zeigt die gewählte Spannung oder die Zeituhr an.

Zeitanzeige - Zeigt die eingestellte Testdauer und die während des Tests abgelaufene Zeit an.

HV-Warnung - Blinkt während eines Tests oder wenn gefährliche Hochspannung anliegt.

On/Off Taste
Durch Drücken dieser Taste wird das Gerät ein- und ausgeschaltet. (Warten Sie nach dem Einschalten einige Sekunden, bis die automatische Kalibrierung erfolgt ist.)

Wähltasten
1) Spannungseinstellung
2) Zeiteinstellung



ERLÄUTERUNG

BREAKDOWN	-	ZUSBRUCH
NOISE	-	RAUSCHEN
LAST TEST	-	LETZER TEST
BURN	-	ABBRAND

Anschlußklemmenabdeckungen
Können einzeln zwecks Zugang zu den Testkabelanschlüssen angehoben werden. Abdeckungen sind durch die verschiebbare ertiefungsabdeckung gegeneinander verriegelt.

RS232C-Buchse
Sendet alle 5 Sekunden Testergebnisse zur Weiterleitung an einen PC

Zustands- und Warnanzeigen
Blinken, um den Test beeinflussende Störungsbedingungen zu melden, und wenn die Ergebnisse des letzten Tests sequentiell angezeigt werden.

Rechte Anzeigemarke Zeigt gewähltes Testverfahren an.

Batteriekapazitätsanzeige Die Segmente verlöschen nacheinander mit nachlassender Batteriekapazität. Symbol blinkt, wenn Kapazität extrem gering

Testtaste Zum Einleiten eines Tests und zum Starten der Zeituhr mindestens eine Sekunde gedrückt halten. Zum Unterbrechen des Tests Taste erneut drücken.

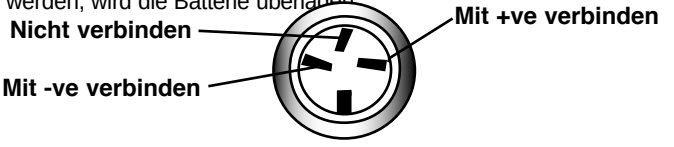
Bereichstasten
1) Wahl des Testverfahrens;
2) Justieren der variablen Spannung;
3) Einstellen der Zeituhr
   - max. 90 Minuten

Laden der Batterie

Allgemeines
Es empfiehlt sich, die Batterie vor dem ersten Einsatz des Instruments vollständig aufzuladen. Das Aufladen erfolgt entweder mit externem Netzwechselstrom oder mit 12 Volt Gleichstrom. Zum Aufladen der Batterie durch ein Fahrzeug ist ein Ladekabel mit Stecker für Zigarettenanzünder lieferbar. Während des Ladens können keine Tests durchgeführt werden.

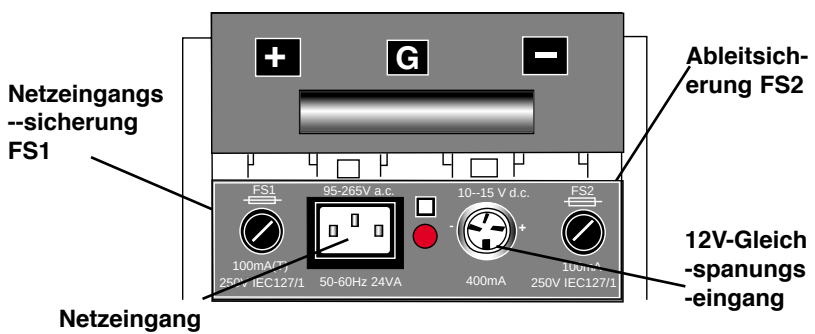
Aufladen mit Netzstrom
Für das Aufladen der Batterie mit Netzstrom ist eine Wechselspannung von 95 bis 265 V mit 50 bis 60 Hz erforderlich. Trennen Sie die Testkabel, und schließen Sie das Netzkabel an den Verbinder IEC 320 in der Ladeanschlußvertiefung an. Achten Sie darauf, ob die rote Ladeanzeige leuchtet. Das Laden erfolgt automatisch, sobald die Netzspannung angeschlossen ist. Das vollständige Laden der Batterie dauert ungefähr 16 Stunden. Eine vollkommen entladene Batterie ist nach acht Stunden Ladezeit zu mindestens 90 Prozent aufgeladen. Schalten Sie das Instrument ein, und lesen Sie den Ladezustand an der Batteriekapazitätsanzeige ab.

Aufladen mit 12V-Gleichstrom
Dieses Ladeverfahren sollte nur verwendet werden, wenn keine Netzstromquelle verfügbar ist, da es länger dauert und weniger wirkungsvoll ist. Wenn ein Fahrzeug als Stromquelle benutzt wird, sollte während des Ladens der Fahrzeugmotor laufen. Verbinden Sie die 12V-DIN-Buchse unter Beachtung der Polung mit der externen 12V-Quelle, und schalten Sie ein.
Vorsicht: Wenn mehr als 15 Volt an diese Steckdose angelegt werden, wird die Batterie überladen.



12V-DIN-Buchse (von der Vorderseite aus gesehen)

Hinweise zum Aufladen der Batterie
1) Belassen Sie die Batterie **nicht** in vollständig entladenem Zustand. Häufiges Aufladen bis zum vollen Ladezustandverlängert die Lebensdauer der Batterie.
2) Das Aufladen der Batterie sollte in trockener Umgebung erfolgen (Schutzklasse IP54 nur bei verschlossener Lade abdeckung).
3) Beim Laden der Batterie in geschlossenen Räumen für gute Belüftung sorgen.
4) Die Batterie nur bei Umgebungstemperaturen von 0°C bis 40°C laden.
5) Es empfiehlt sich, die Batterie dauernd zu laden, und die Batterie nimmt keinen Schaden, wenn das Ladegerätständig eingeschaltet bleibt.
6) Wenn das Instrument längere Zeit nicht benutzt wird muß die Batterie alle sechs Monate (und häufiger bei Umgebungstemperaturen über 40°C) mindestens 24 Stunden lang aufgeladen werden.



Vorsichtsmaßnahmen beim Testen

⚠ Der zu testende Schaltkreis **muss** vollständig energielos gemacht und isoliert werden, **bevor** die testverbindungen hergestellt werden.

1. Das Instrument darf nur von entsprechend ausgebildeten und befähigten Personen eingesetzt werden.
2. Während eines Tests dürfen Schaltkreisverbindungen **Nicht Berhürt** werden.
3. Das *BM25* kann Stromschläge verursachen. Schaltkreise mit hoher Kapazität (z.B. lange Kabel), die unter hoher Spannung von mehreren Kilovolt stehen, können potentielltödliche Stromschläge verursachen.
4. Achten Sie darauf, daß kapazitive Schaltkreise während eines Tests nicht getrennt werden, da der betreffende Schaltkreis dann in geladenem Zustand verbleibt.
5. Das Voltmeter und die automatische Entladevorrichtung des *BM25* sollten als zusätzliche Sicherheitseinrichtungen und **Nicht Als Erzatz** für die üblichen Vorsichtsma ßnahmen zur Arbeitssicherheit verstanden werden.
6. Wenn längere Tests unbeaufsichtigt durchgeführt werden, sollte dafür gesorgt werden, daß keine Verletzungen oder Schäden verursacht werden können.
7. Wenn das Verfahren **'BURN'** benutzt wird, sollte dafür gesorgt werden, daß keine Verletzungen oder Schäden verursacht werden können.
8. Unter bestimmten Bedingungen kann ein Zusammenbruch des zu testenden Schaltkreises dazu führen, daß das Instrument den Test abbricht und die Anzeige möglicherweise gelöscht wird, obwohl der Schaltkreis erregt bleibt. In diesem Fall muß vor dem Berühren irgendwelcher Verbindungen der Schaltkreis energielos gemacht und das Instrument abgeschaltet werden.
9. Das *BM25* hat die Umweltschutzklassifizierung IP54, derzufolge die Abdeckung der Ladeanschlußvertiefung fest geschlossen ist. Aus Sicherheitsgründen (und zur Vermeidung unerwünschter Kriechströme) sollte deshalb gewährleistet werden, daß der Bereich der Testanschlüsse und die Ladeanschlußvertiefung frei von Schmutz und Feuchtigkeit gehalten werden.
10. Vor dem Einsatz **muss** jegliches auf der Oberfläche und vor allem an den Testkabelbuchsen vorhandene Wasser entfernt werden.
11. Beim Auswechseln von Sicherungen **Dürfen Nur** solche der korrekten Art und Leistung verwendet werden. Für Einzelheiten über die Sicherungstypen vgl. 'Specification'.
12. Falls irgendein Teil des Instruments Schäden aufweist, darf das Instrument **nicht** benutzt werden, sondern sollte anden Hersteller oder eine geeignete Reparaturfirma geschickt werden.
13. Verwenden Sie keinen Adapter, falls der Stecker des Netzkabels nicht in Ihre Netzsteckdose paßt. Verwenden Sie stattdessen ein geeignetes Netzkabel, oder montieren Sie unter Beachtung der üblichen Sicherheitsvorkehrungeneinen passenden Netzstecker am Kabel.

	Euro	**USA**
Erde	Gelb/Grün	Grün
Nulleiter	Blau	Weiß
Phase	Braun	Schwarz

Durchführung von tests - Allgemeines

1. Schalten Sie das *BM25* durch einmaliges Drücken der Taste '**Ein/Aus**' ein. Daraufhin leuchten alle Flüssigkristallanzeigen 5 Sekunden lang auf, und anschließend wird 5 Sekunden langdas Wort **'CAL'** angezeigt. Wenn **'CAL'** verlischt, ist das Instrument betriebsbereit und befindet sichin Wartebereitschaft.

Hinweis: Wenn kein Test durchgeführt wird und das Instrument sich in Wartebereitschaft befindet, fungiert das *BM25* als Voltmesser (50 bis 1000 V).

2. Achten Sie darauf, daß alle Testkabel sauber sind und sich in gutem Zustand befinden, und schließen Sie sie an den zu testenden **isolierten** Schaltkreis an.

   Wenn eine externe Spannung >50 V festgestellt wird, so wird diese Spannung zusammen mit dem blinkenden Hochspannungssymbol angezeigt.

3. Stellen Sie die rechte Anzeigemarke mit den Bereichstasten auf die gewünschte Testart.

4. Wenn eine andere als die vorgegebene Testdauer gewählt werden soll, muß die linke Anzeigemarke mit den Auswahl hltasten auf die Zeituhrposition zur Steigerung der Testdauer mit den Bereichstasten gestellt werden. Einstellung auf Null unterbindet alle Tests (die maximale Testdauer beträgt 90 Minuten).

5. Stellen Sie mit den Auswahltasten die gewünschte Spannung ein. Die Position für variable Spannung ermöglicht die Einstellung einer nicht dem Standard entsprechenden Gleichspannung zwischen 25 und 5000 V dc oder die fortlaufende Änderung der Spannung während des Tests in Stufen von 25 V. Stellen Sie die linke Anzeigemarke auf die Position für variable Spannung, und stellen Sie die Spannung an den usgang sanschlüssen mit den Bereichstasten ein. Die Spannung wird an der Oberseite der Anzeige angegeben. Wenn das Instrument auf variable Spannung eingestellt ist, kann die Testart nicht geändert werden.

Hinweis: Wenn die Spannung während eines Tests geändert wird, ändert sich vorübergehend das angezeigte Ergebnis. Wenn die neue Spannung über eine volle Abtastperiode (üblicherweise 5 Sekunden) stabil bleibt, bleibt der angezeigte Wert unverändert.

6. Sie starten einen Test, indem Sie die rote Testtaste mindestens 1 Sekunde lang gedrückt halten. Die blinkende rote LED sowie die blinkend angezeigten Hochspannungssymbole weisen darauf hin, daß ein Test läuft.

7. Wenn resisitive oder mäßig kapazitive Last (bis ungefähr 1 µF) getestet wird, erscheint die Testspannung innerhalb weni ger Sekunden. Die Testspannung wird innerhalb 5 Prozent des Nennwerts geregelt und justiert sich entsprechend den Veränderungen des Widerstands. Während des Tests wird die tatsächliche Ausgangsspannung angezeigt. Bei hohen kapazitiven Lasten steigt die Spannung deutlich langsamer an, und bei geringen Widerständen (weniger als 10 MΩ) steigt die Spannung eventuell niemals auf ihren Nennwert an.

8. Die Werte von Isolationswiderständen werden bei Messungen bis ungefähr 100 MΩ einmal pro Sekunde nachgemes sen. Bei Messungen zwischen 1 GΩ bis unendlich verlang samt sich die Musterhäufigkeit auf 20 Sekunden.

9. Ein Test kann jederzeit von Hand durch Drücken der roten Testtaste abgebrochen werden. Ein Test wird automatisch abgebrochen, wenn:

   - die eingestelle Testzeit abgelaufen ist;
   - die zu testende Isolierung vollständig zusammenbricht;
   - übermäßiges elektrisches Rauschen (>2 mA bei 5 kV) auftritt;
   - die Batterie erschöpft ist;
   - Sicherung FS2 durchbrennt;
   - eine interne Störung auftritt.

Wenn der Test abgebrochen worden ist, wird der gerade getest ete Schaltkreis automatisch entladen.

10. Schalten Sie das Instrument durch einmaliges Drücken der Taste **'On/Off'** einmal. Nach 10 Minuten Inaktivität in den Betriebsarten **'R', 'I'** und **'Burn'** und nach 30 Minuten Inaktivität in den Betriebsarten **'DD', 'PI'** und **'SV'** schaltet das Instrument sich automatisch ab.

Testverfahren

Testen des Isolationswiderstands (R)
Bei diesem Testverfahren wird der Isolationswiderstand kontinuierlich mit der gewählten Spannung gemessen. Die maximal erzielbaren, digital angezeigten Werte betragen 500 GΩ bei 500 V und 5 TΩ bei 5000 V; über diesen Werten kann mit einer Verschlechterung der angegebenen Meßgenauigkeit gerechnet werden. Die Analoganzeige funktioniert jedoch bis 1 TΩ unter allen Spannungsbedingungen.

Testen des Isolationswiderstands(R)
1. Setzen Sie die rechte Anzeigemarke mit den ▲ ▼ Bereichstasten auf '**R**'.
2. Bestätigen Sie die Standardeinstellung von 30 Minuten oder setzen Sie die linke Anzeigemarke mit den ▲ ▼ Wähltasten auf die Zeituhrposition und stellen Sie dann mit den ▲ ▼ Bereichstasten die Testdauer ein. Die maximale Testdauer beträgt 90 Minuten.
3. Setzen Sie die linke Anzeigemarke mit den ▲ ▼ Wähltasten auf die gewünschte Testspannung.
4. Beginnen Sie den Test, indem Sie die rote Testtaste min destens eine Sekunde lang gedrückt halten.
5. Wenn der Test abgeschlossen ist, wird der letzte Widerstands dsmeßwert sequentiell zusammen mit dem zugehörigen Kriechstrom und, soweit verfügbar, dem Kapazitätswert angezeigt. Diese sequentielle Anzeige wird solange wiederholt, bis eine Taste gedrückt wird oder die automatische Abschaltung erfolgt. Für weitere Einzelheiten über die Informationen der abschließenden Anzeige vgl. **Anhang 1**.

Prüfstrommessung (I)
Dieses Testverfahren mißt fortlaufend die Isolation mit der gewählten Spannung, meldet jedoch den Kriechstromwert anstelle des Widerstandswertes. Dies ermöglicht das Ablesen noch höherer Widerstände, wobei jedoch beachtet werden muß, daß die Meßgenauigkeit abnimmt, wenn der Kriechstromwert sich gegen Null bewegt. Dieses Verfahren ermöglicht theoretisch die Messung von Widerständen bis zu 500 TΩ bei 5000 V, doch muß dazu eine Kalibrierung des offenen Schaltkreises durchgeführt werden, um den Verschiebestrom des Meßschaltkreises und den Kriechstrom des Meßkabels zu ermitteln (dieser beträgt bei neuen, sauberen Testkabeln unter normalen Temperaturbedingungen + 0,2 nA).

1. Setzen Sie die rechte Anzeigemarke mit den ▲ ▼ Bereichstasten auf '**I**' und verfahren Sie weiter wie beim Testen des Isolationswiderstands (**R**).
2. Nach Beendigung des Tests wird der abschließende Kriechs tromwert sequentiell zusammen mit dem Widerstands- und, soweit verfügbar, dem Kapazitätswert angezeigt. Diese sequentielle Anzeige wird solange wiederholt, bis eine Tasteed rückt wird oder die automatische Abschaltung erfolgt. Für weitere inzelheiten über die Informationen der abschlie ßendenAnzeige vgl. **Anhang 1**.

Testen des Polarisationsindexs (PI)
Als Polarisationsindex wird die dielektrische Absorptionsrate bez eichnet, wenn die Widerstandswerte nach 1 Minute und erneut nach 10 Minuten gemessen werden. Der Test läuft unter jeglicher Spannung. Die vorgegebene Testdauer beträgt 10 Minuten, kann jedoch bei Bedarf geändert werden. Die Dauer wird auf den vorgegebenen Wert zurückgestellt, wenn die Anzeigemarke von der Position '**PI**' fortbewegt wird. Das Isoliermaterial wird einem Isolationswiderstandstest von 10 Minuten Dauer unterzogen. Der Polarisationsindex wird demnach ermittelt, indem der nach 10 Minuten gemessene Widerstandswert durch den nach 1 Minute gemessenen Widerstandswert geteilt wird.

1. Setzen Sie die rechte Anzeigemarke mit den ▲ ▼ Bereichstasten auf '**PI**'.
2. Setzen Sie die linke Anzeigemarke mit den ▲ ▼ Wähltasten auf die gewünschte Testspannung.
3. Starten Sie den Test, indem Sie die rote Testtaste mindestens 1 Sekunde lang gedrückt halten.

4. Nach Beendigung des Tests wird das **PI**-Verhältnis angezeigt und anschließend die entsprechenden Widerstandswerte nach 1 Minute und nach 10 Minuten und, falls zutreffend, der Kapazitätswert.

5. An Stelle von einem benutzerdefinierten **T3** Wert wird am Display **- - -** angezeigt. Diese Sequenzanzeige wird solange wiederholt, bis eine Taste gedrückt wird oder bis sich das Instrument automatisch abschaltet.

Testen der dielektrischen Entladung (DD)
Dieser Test mißt die dielektrische Absorption eines Isolators und weist auf die Menge von absorbiertem Schmutz und Feuchtigkeit hin. Einstellungen sind 500 V und 30 Minuten, doch diese können bei Bedarf geändert werden. Die Einstellungen werden auf die Vorgaben zurückgestellt, wenn die Anzeigemarke von der Position **'DD'** fortbewegt wird. An den zu testenden Isolator wird, um einen stabilen Zustand zu erzielen, 30 Minuten lang eine Spannung von 500 V angelegt. Anschließend erfolgt eine Schnellentladung, während der die Kapazität gemessen wird. Nach 1 Minute wird dann der Reststromfluß gemessen und der '**DD**'-Wert nach folgender Formel berechnet:

$$\frac{\text{Strom nach 1 Minute (mA)}}{\text{Testspannung (V) x Kapazität (F)}}$$

1. Setzen Sie die rechte Anzeigemarke mit den ▲ ▼ Bereichstasten auf '**DD**'.
2. Bestätigen Sie die Standardeinstellung von 30 Minuten oder setzen Sie die linke Anzeigemarke auf die Position und stellen Sie dann die Testdauer mit den ▲ ▼ Bereichstasten ein. Die maximale Testdauer beträgt 90 Minuten.
3. Bestätigen Sie die Standardspannung von 500 V oder setzen Sie die linke Anzeigemarke mit den ▲ ▼ Wähltasten auf die gewünschte Testspannung.
4. Starten Sie den Test, indem Sie die rote Testtaste mindestens 1 Sekunde lang gedrückt halten.
5. Nach Beendigung des Tests wird der '**DD**'-Wert sequentiell mit dem entsprechenden Isolationswiderstand, dem **PI-**Verhältnis und dem Kapazitätswert angezeigt. Diese Sequenzanzeig wird solange wiederholt, bis eine Taste gedrückt wird oder bis sich das Instrument automatisch abschaltet. Weitere Details zur Endergebnisanzeige entnehmen Sie **Anhang 1**.

Testen mit Spannungsstufen (SV)
Dieser Test unterliegt dem Prinzip, daß ein idealer Isolator bei allen Spannungen denselben Widerstandswert hat, während ein überlasteter Isolator bei höheren Spannungen geringere Widerstands-werte aufweist. Beim Testen mit 2,5 kV oder mit 5,0 kV wird die Spannung jede Minute um 20 Prozent gesteigert, und die Werte werden nacheinander gemessen.

1. Setzen Sie die rechte Anzeigemarke mit den ▲ ▼ Bereichstasten auf '**SV**'.
2. Bestätigen Sie die voreingestellte Standard-Testdauer von 5 Minuten.
3. Bestätigen Sie die voreingestellte Spannung von 2500 V oder setzen Sie die linke Anzeigemarke mit den ▲ ▼ Wähltasten auf die 5000 V Position.
4. Starten Sie den Test, indem Sie die rote Testtaste mindestens 1 Sekunde lang gedrückt halten.
5. Nach Beendigung des Tests werden die 5 einzelnen Ergebnisse nacheinander angezeigt, gefolgt von einem Kapazitätswert (falls zutreffend). Diese Sequenzanzeige wird solange wiederholt, bis eine Taste gedrückt wird oder bis sich das Instrument automatisch abschaltet. Weitere Details zur Endergebnisanzeige entnehmen Sie **Anhang 1**.

Werkseinstellungen

Die folgende Tabelle zeigt die Testzeiten, die in einem neuen Instrument für jeden Testmodus eingestellt sind. Bitte beachten Sie, daß die für den **PI**-Test eingestellten Testzeiten **T1** und **T2** für die Berechnung eines PI-Wertes beim **DD**-Test verwendet werden.

Testmodus	T1	T2	T3
SV	-	-	5 min (feststehend)
PI	1 min	10 min	10 min
DD	wie **PI**	wie **PI**	30 min
BURN - IR	-	-	30 min

Benutzerspezifische Zeitwerte für den PI-Test

Im Neuzustand berechnet das *BM25* das PI-Verhältnis mit den nach 1 Minute (**T1**) und 10 Minuten (**T2**) gemessenen Werten. Diese ursprüngliche Einstellung produziert ein **PI**-Ergebnis basierend auf dem Verhältnis von **T1** zu **T2**. **T3** ist die Gesamttestdauer (anfangs 10 Minuten für die Testdauer). Durch Ändern von **T3** können zwei unterschiedliche **PI**-Werte berechnet werden. Das erste **PI**-Verhältnis basiert auf den nach **T1** und **T2** gemessenen Werten. Das zweite Ergebnis wird anhand der Zeiteinstellungen für **T2** und **T3** berechnet. Wenn **T2** und **T3** gleich sind, wird nur ein Ergebnis berechnet.

Benutzerspezifische Zeitwerte für den DD-Test

Der **DD**-Test kann auf die gleiche Weise wie der **PI**-Test abgewandelt werden. Anfangs **T1** = **1 Minute**, **T2** = **10 Minuten**, **T3** = **30 Minuten**. Damit ergibt sich ein **PI**-Verhältnis basierend auf **T2**/**T1** zusätzlich zu dem **DD**-Wert.

Einstellen der benutzerspezifischen Zeitwerte

1. Wählen Sie mit den rechten ▲ ▼ Bereichstasten den gewünschten Testmodus an.
2. Wählen Sie mit den linken ▲ ▼ Wähltasten an.
3. Stellen Sie die Zeit **T3** mit den rechten ▲ ▼ Bereichstasten ein. Anschließend drücken Sie die linke ▼ Wähltaste. Die Zeit **T2** wird als **- - - 2** angezeigt.
4. Stellen Sie die Zeit **T2** mit den rechten ▲ ▼ Bereichstasten ein. Anschließend drücken Sie die linke Wähltaste. Die Zeit **T1** wird als **- - - 1** angezeigt.

Hinweise:-

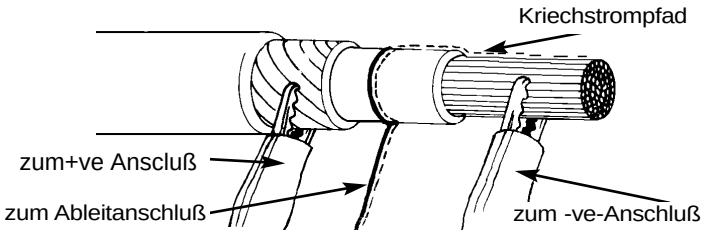
- Die Zeiten können in beliebiger Reihenfolge eingestellt werden, jedoch muß **T1** die kürzeste und **T3** die längste Zeit sein.
- Die für **T1** und **T2** eingestellten Zeiten gelten sowohl für den **PI**- als auch den **DD**-Test.
- Die **T3**-Werte sind unabhängig vom **PI**- und **DD**-Test.
- Die neuen Zeiteinstellungen werden gespeichert, wenn das Instrument abgeschaltet wird.
- Wenn zwei Zeitwerte gleich sind, wird das PI-Ergebnis nicht berechnet und das Resultat wird als **- - -** angezeigt.

Anzeige des Endergebnisses

Nach Ablauf der Zeit **T3** wird der Test beendet und alle Testergebnisse werden in einer sich ständig wiederholenden Sequenz angezeigt. Einzelheiten zur Ergebnisanzeige sind

Verwendung desAbleitanschlusses

Für grundlegende Isolationstests und in solchen Fällen, in denen kaum Auswirkungen von Oberflächenkriechströmen auf das Meß ergebnis zu erwarten sind, d.h. wenn der Isolator sauber ist und widrige Strompfade nicht zu befürchten sind, braucht der Schut zdrahtanschluß nicht verwendet zu werden. Bei Kabeltests jedoch können zwischen dem blanken Kabel und dem Außenmantel aufgrund von Feuchtigkeit oder Schmutz Oberflächenriechstrom pfade durch die Isolierung verlaufen. Wenn die Auswirkungen solcher Kriechströme - vor allem bei hohen Testspannungen - unterbunden werden müssen, kann ein blanker Draht eng um die Isolation gewickelt und anhand des dritten Testkabels mit dem Schutz drahtanschluß '**G**' verbunden werden.



Der Schutzdrahtanschluß hat dasselbe Potential wie der Minusanschluß. Da der Kriechstromwiderstand effektiv parallel zu dem zu messenden Widerstand verläuft, bewirkt die Verwendung des Schutzdrahtanschlusses, daß der aufgrund von Oberfläch enkriechströmen fließende Strom vom Meßschaltkreis abgelenkt wird. Das Instrument zeigt deshalb den Kriechstrom des Isolators an und ignoriert über seine Oberfläche verufende Kriechströme.

Messungen oberhalb 100 GΩ

Messungen bis 100 GΩ können unter der Voraussetzung, daß die Testkabel angemessen sauber und trocken sind, ohne besondere Vorsichtsmaßnahmen durchgeführt werden. Das Ableitkabel kann, falls erforderlich, zur Beseitigung der Auswirkungen von Oberflächenkriechströmen verwendet werden. Das *BM25* kann bis 5 TΩ und bis zu 0,01 nA (gleichbedeutend mit 500 TΩ bei 5000 V) messen. Wenn Widerstände dieser Größen ordnung gemessen werden, dürfen die Testkabel sich nicht berühren oder mit irgendwelchen anderen Gegenständen in Kontakt kommen, da dies zu Kriechstrompfaden führt. Außerdem sollten scharfe Spitzen an den Testkabelanschlüssen vermieden werden, da diese die Koronaentladung begünstigen könnten.

Störungszustand (BURN)

Das Abbrandverfahren deaktiviert den 'Zusammenbruch'-Detektor und die Warnanzeige und ermöglicht damit das fortlaufende Testen unter Zusammenbruchsbedingungen mit einem Nennstrom von 2 mA.

1. Setzen Sie die rechte Anzeigemarke mit den ▲ ▼ Bereichstasten auf '**BURN**'.
2. Setzen Sie die linke Anzeigemarke mit den ▲ ▼ Wähltasten auf die gewünschte Testspannung.
3. Beginnen Sie mit dem Test, indem Sie die rote Testtaste mindestens eine Sekunde lang gedrückt halten.
4. Wenn kein vollständiger Zusammenbruch eintritt, wird der abschließende Meßwert sequentiell zusammen mit dem zugehörigen Kriechstrom- und Kapazitätswert angezeigt. Diese sequentielle Anzeige wird solange wiederholt, bis eine Taste gedrückt wird oder die automatische Abschaltung erfolgt.

⚠ **Hinweis:** Bei diesem Verfahren können der Zusammenbruch des Schaltkreises und die zugehörige Rauschstörung bewirken, daß das Instrument den Betrieb einstellt, wodurch möglicherweise die Anzeige gelöscht wird, **während der Schaltkreis erregt bleibt**. In diesem Fall **MUSS VOR** dem Berühren irgendwelcher Verbindungen der Schaltkreis energielos gemacht und das Instrument abgeschaltet werden. Falls notwendig, muß das Instrument abgeschaltet und anschließend zur Rückstellung der Anzeige wieder eingeschaltet werden.

Zustands- und Warnanzeigen

FS2
Die in der Vertiefung des Ladeteils befindliche Sicherung (**FS2**) schützt den Niederimpedanz-Ableitschaltkreis gegen die Anlegung einer Spannung von außen. Der Ausfall der Ableitsicherung wird von der Anzeige nur dann gemeldet, wenn der Ableitschaltkreis benutzt wird. Zur Überprüfung der Sicherung muß der Plusanschluß mit dem Ableitanschluß verbunden und ein Test mit 500 V durchgeführt werden. Wenn die '**FS2**'-Marke der Anzeige blinkt, ist die Sicherung durchgebrannt. Wenn die Marke blinkt und das Ableitkabel nicht angeschlossen ist, deutet dies auf den Ausfall einer der beiden Batterien oder eine (von außen nicht zugängliche) durchgebrannte Batteriesicherung hin. Das Instrument ist in diesem Zustand einsatzfähig, doch die Betriebsdauer zwischen den Ladungen wird reduziert; es werden keine Kapazitätswerte angezeigt, und wenn die Schutzsicherung anschließend durchbrennt, erscheint kein Warnhinweis.

BREAKDOWN
Wenn ein Zusammenbruch zwischen den Testkabeln eintritt, wird der Test abgebrochen, und die Marke **'BREAKDOWN'** blinkt. Durch Wahl des **'BURN'**-Verfahrens wird der Warnhinweis **'BREAKDOWN** abgeschaltet.

⚠ EXT VOLTS (Externe Spannung
Eine blinkende Anzeigemarke unter der Kennzeichnung '**EXT VOLTS**' zusammen mit der blinkenden LED an der Gerätevorderseite und den blinkenden Hochspannungssymbolen weist darauf hin, daß das Voltmeter eine gefährliche Hochspannung aus einer externen Quelle registriert. Das Voltmeter zeigt eine Gleichspannung der entsprechenden Polarität oder eine Wechselspannung an.

NOISE
Bei übermäßiger externer Störung (>2 mA bei 5 kV, normalerweise ein Brummstrom von 50 oder 60 Hz) wird der Test abgebrochen, und die Marke unter der Aufschrift **'NOISE'** beginnt zu blinken.

LAST TEST
Diese Marke blinkt nach Beendigung eines Tests in Verbindung mit der wiederholten Sequenz der Anzeige abschließender Werte.

Fehlerzahlen
Interne Störungen und Fehler bewirken, daß auf der Anzeige **'E'** (Error = Fehler) zusammen mit einer Nummer erscheint. Diese Fehlernummern haben zwar die Aufgabe, bei der Fehlerdiagnose zu helfen, können jedoch auch durch extreme elektromagnetische Störungen verursacht werden. Die Fehlernummern **E5** und **E11** zeigen an, daß ein negativer Strom gemessen wird.

Eichfehler
Beim Einschalten justiert die Kalibrierprüfung automatisch das Meßsystem anhand einer internen Spannung und eines Widerstands. Die Kalibriersequenz wird erst beendet, wenn das System gleichbleibende Ergebnisse innerhalb der voreingestellten Grenzwerte liefert. Falls der Startbildschirm nicht über die Segmentprüfung hinausgeht oder bei **'CAL'** anhält , hat die kalibrierung versagt.

Datenübermittlung

RS232-Buchse
Die RS232-Buchse ist optisch von allen anderen Schaltkreisen im Inneren des *BM25* isoliert, so daß während des Testbetriebs gefahrlos ein Computer an diese Buchse angeschlossen werden kann. Entfernen der Kunststoffstaubkappe zum Freilegen der RS232-Buchse beeiträchtigt nicht die IP54-Auslegung des Instruments, doch wird die Gefahr einer Korrosion der Kontaktstifte reduziert, wenn die Kappe nach Gebrauch wieder aufgesetzt wird. Die Testergebnisse werden alle 5 Sekunden mit 9600 baud zur RS232-Buchse gesendet und in kommabegrenztem ASCII-Format ausgegeben. Das zusammen mit Ihrem Instrument gelieferte *BM25*-**Datenübermittlungsprogramm** (**BM25 DOWNLOAD**) eignet sich für den Empfang dieser Daten.

Installation des Programms
Die Installation des *BM25 DOWNLOAD* Datenübermittlungsprogramm braucht nur einmal auf der Festplatte Ihres PC installiert zu werden. Sie brauchen die Installation nur dann zu wiederholen, wenn Sie Ihr Exemplar des Programms auf einem anderen Computer installieren möchten. Das Programm benötigt MS DOS Version 3.2 oder eine spätere Version und mindestens 1 MB Arbeitsspeicher. Die meisten modernen PCs erfüllen diese Kriterien. Legen Sie die Diskette in das Floppy-Laufwerk ein, und geben Sie an der DOS-Aufforderung **C:** folgendes ein:

A:Install A: C: <Taste ENTER drücken>

Daraufhin wird auf Ihrer Festplatte ein Verzeichnis namens **BM25** eingerichtet und das Programm von der Diskette im Floppy-Laufwerk in dieses Verzeichnis kopiert. Wenn Sie ein anderes Floppy-Laufwerk als A benutzen möchten, geben Sie statt **A** den Buchstaben des betreffenden Laufwerks ein.

Anschluß des Instruments an einen PC
Schließen Sie das eine Ende des 9-adrigen Kabels an die RS232-Buchse an der Vorderseite des Instruments und das andere Ende an einen seriellen Port (COM) des PC an. Achten Sie darauf, welchen Port Sie gewählt haben.

Betrieb des Programms
Zum Betrieb des Programms benötigt die Software den Befehl **BM25LOAD**, gefolgt von zwei Parametern, und zwar:

* die Kennzeichnung des PC-COM-Ports (**0 bis 4**)
* Datenspeicherung im Format einer Tabellenkalkulation oder nicht.

1 = Tabellenkalkulation (.wks) **0**=keine Tabellenkalkulation

Wenn Sie also z.B. den Port COM1 Ihres PC verwenden, geben Sie nach dem Befehl **BM25LOAD** ein Leerzeichen und die Ziffer **1** ein.

Wenn Sie die Meßergebnisse im Tabellenkalkulationsformat speichern möchten, müssen Sie als zweiten Parameter nach dem Befehl **BM25LOAD** ein weiteres Leerfeld und erneut die Ziffer 1 bzw. 0 eingeben, wenn Sie kein Tabellenkalkulationsformat wünschen, z.B:

BM25LOAD 1 1 (Leerzeichen nicht vergessen!)

Das Programm sollte aufgerufen werden, bevor das *BM25* eingeschaltet wird.

Verfahren Sie zum Start des Programms an der Aufforderung **C:** wie folgt:

1. Geben Sie **CD\BM25** ein, und drücken Sie <ENTER>. Die Aufforderung wechselt zu **C:\BM25**.

2. Geben Sie das Befehlswort **BM25LOAD** und <Leerzeichen> **Parameter** <Leerzeichen> **Parameter** ein.

3. Wenn die Software läuft, wechselt die Bildschirmfarbe zu Blau, und ein Dateipfadschirm erscheint. Wenn Sie das Tabellenkalkulationsformat nicht gewählt haben, erscheint nur ein Dateiname.

Datenübermittlung

Bei jedem erneuten Aufrufen des Programms erscheinen Dateiname und Pfad gemäß der Voreinstellung wie folgt: **C:\BM25\loaded.dat**. Sie können durch Überschreiben der Vorgabe einen neuen Pfad eingeben. Gehen Sie mit den Pfeiltasten ↓↑ zur nächsten Eintragung vor. Wenn Sie das Tabellenkalkulationsformat gewählt haben, kann der aufgerufene Dateiname durch Überschreiben geändert werden. Achten Sie dafür, daß die Dateikennzeichnung **.wks** nicht gelöscht oder geändert wird.

4. Drücken Sie dann <ENTER>, um zum Datenübermittlungsfen ster weiterzugehen.

5. Das *BM25* kann nun durch einmaliges Drücken des Ein-/Ausschalters eingeschaltet werden. Nach der Kalibrierungsprüfung wird im Download-Fenster die Softwareversion angezeigt.

```
            Avo International.

         BM25     File loader,V0.1.

Data filename:          C:\BM25\loaded.dat.

Spreadsheet filename:  C:\BM25\loaded.wks.
```

Hinweis: Wenn das Instrument nach der Kalibrierperiode nicht identifiziert wird, liegt ein Fehler vor. Schalten Sie das Instrument ab, halten Sie das Softwareprogramm an, und überprüfen Sie die Anschlüsse des 9-adrigen Kabels. Starten Sie die Software erneut, und achten Sie darauf, daß an der DOS-Aufforderung der richtige Port eingegeben wird.

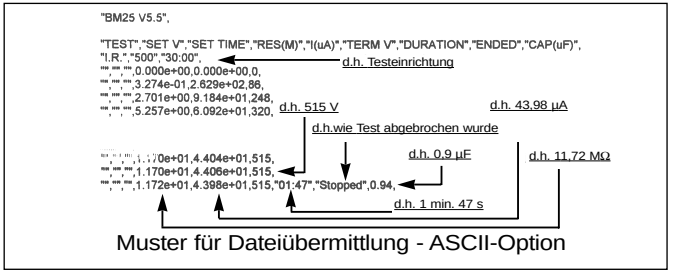
6. Geben Sie die erforderlichen Testeinstellungen und die Testdauer auf dem *BM25* ein. Ein 90 Minuten dauernder Test erstellt eine Datei von ungefähr 43 kB. Die Standarddatei hat ausreichend Kapazität für 9 Tests von jeweils 10 Minuten Dauer.

7. Drücken Sie zum Starten eines Tests und der Datenübermittlung mindestens 1 Sekunde lang die rote tarttaste. Daraufhin erscheint Text zur Kennzeichnung der Testeinstellungen (Widerstand in MΩ), und anschließend wer den im Abstand von 5 Sekunden die Meßergebnisse angezeigt.

8. Wenn ein Test vollständig abgelaufen ist, wird '**Stopped**' zusammen mit den Meßdaten im wissenschaftlichen Format angezeigt, z.B.:

$$5{,}108e + 4 = 5{,}108\ M\Omega \times 10^4 = 51{,}08\ G\Omega$$

Hinweis: Übermittelte Daten liefern normalerweise mehr Dezimalstellen als die auf dem Instrument angezeigten abgerundeten Werte.



Muster für Dateiübermittlung - ASCII-Option

9. Nach Abschluß der Datenübermittlung sind eine oder zwei Dateien auf dem vorgegebenen oder von Ihnen angegebe nen Pfad eingerichtet worden. Diese Dateien können dannin verschiedene Datenbanken, Tabellenkalkulationen oder grafis che Softwareprogramme importiert werden - vgl. **Anhang 2**.

Hinweis: Ein Test kann zu jedem Zeitpunkt ohne Beeinträchtigung der Datenübermittlung unterbrochen und gestartet werden. Wenn ein Test vor der eingestellten Dauer abgebrochen wird, können Sie durch Drücken der Taste '**ESC**' die vorhandenen Daten dieses Tests umwandeln.

Anhang 1

Nach jedem Test angezeigte Ergebnisse

IR-Test
Voreingestellte Testdauer 30 Minuten.

Zeituhr	Digitalanzeige	Spannungsanzeige
Testdauer	Leer	Abschließende Testspannung
Testdauer	R	Abschließende Testspannung
Testdauer	I	Abschließende Testspannung
Testdauer	µF	Abschließende Testspannung

Hinweis:-
Ein Kapazitätswert wird nur angezeigt, wenn der Test mehr als eine Minute dauert und der Wert nicht außerhalb des Meßbereichs liegt.

PI-Test
Voreingestellte Testdauer 10 Minuten. Auch bei vorzeitigem Abbruch des Tests können die Testergebnisse berechnet und angezeigt werden.

Zeituhr	Digitalanzeige	Spannungsanzeige	Sonstige
T3 Testdauer	Leer	Abschließende Testspannung	
T2 Zeit	PI (T1 zu T2)	Spannung bei T2	PI-Anzeigemarke blinkt
T3 Zeit	PI (T2 zu T3)	Spannung bei T3	PI-Anzeigemarke blinkt
T1 Zeit	R bei T1	Spannung bei T1	
T2 Zeit	R bei T2	Spannung bei T2	
T3 Zeit	R bei T3	Spannung bei T3	
T3 Zeit	µF	Spannung bei T3	

Hinweis:-
Ein Kapazitätswert wird nur angezeigt, wenn der Test mehr als eine Minute dauert und der Wert nicht außerhalb des Meßbereichs liegt.

Anhang 1

DD-Test
Voreingestellte Testdauer 30 Minuten, gefolgt von einer einminütigen Entladungszeit. Auch bei vorzeitigem Abbruch des Tests können die Testergebnisse noch berechnet und angezeigt werden.

Zeituhr	Digitalanzeige	Spannungsanzeige	Sonstige
T3 Testdauer	Leer	Abschließende Testspannung	
T3 Zeit	DD-Wert	Spannung bei T3	DD-Anzeigemarke blinkt
T3 Zeit	R bei T3	Spannung bei T3	
T3 Zeit	I bei T3 + 1 minuten	Spannung bei T1	
T2 Zeit	PI (T2 / T1)	Spannung bei T2	PI-Anzeigemarke blinkt
T3 Zeit	µF	Spannung bei T3	

Hinweis:-
Ein Kapazitätswert wird nur angezeigt, wenn der Test mehr als eine Minute dauert und der Wert nicht außerhalb des Meßbereichs liegt.

SV-Test
Testdauer auf nur 5 Minuten eingestellt. Bei vorzeitigem Abbruch können einige Ergebnisse als **- - -** angezeigt werden.

Zeituhr	Digitalanzeige	Spannungsanzeige
Testdauer	Leer	Abschließende Testspannung
1,00 minute	R (bei 1 Minute)	Spannung bei 1 Minute
2,00 minuten	R (bei 2 Minuten)	Spannung bei 2 Minuten
3,00 minuten	R bei 3 minuten)	Spannung bei 3 Minuten
4,00 minuten	R (bei 4 Minuten)	Spannung bei 4 Minuten
5,00 minuten	R (bei 5 Minuten)	Spannung bei 5 Minuten
Testdauer	µF	Abschließende Testspannung

Hinweis:-
Ein Kapazitätswert wird nur angezeigt, wenn der Test mehr als eine Minute dauert und der Wert nicht außerhalb des Meßbereichs liegt.

Anhang 2

Anzeigenmuster für RS232-Ausgangsinformationen

TEST	SET V	SET TIME	RES(M)	I(uA)	TERM V	DURATION	ENDED	CAP(uF)	
Leakage	2500	02:05							
			36860	0.07029	2591				
			44570	0.05813	2591				
			47850	0.05417	2592				
			49540	0.05232	2592				
			50260	0.05158	2592				
			53390	0.04856	2592				
			53710	0.04826	2592				
			53960	0.04804	2592				
			54220	0.04781	2592	02:05	Finished	0.01	

Formatmuster für Tabellenkalkulation

Titel	Testtyp
IR	R
Leakage	I
Burn	Burn
DD	DD
PI	PI
SV	SV

Zusätzliche Spalten an Ende für spezifische Ergebnisse des DD- oder PI-Tests.

ASCII-Formatmuster

```
"TEST","SET V","SET TIME","RES(M)","I(uA)","TERM V","DURATION","ENDED","CAP(uF)",
"Leakage","2500","02:05",
"","","",3.686e+06,7.029e-02,2591,
"","","",4.457e+04,5.813e-02,2591,
"","","",4.785e+04,5.417e-02,2592,
"","","",4.954e+04,5.232e-02,2592,
"","","",5.026e+04,5.158e-02,2592,
"","","",5.339e+04,4.856e-02,2592,
"","","",5.371e+04,4.826e-02,2592,
"","","",5.396e+04,4.804e-02,2592,
"","","",5.422e+04,4.781e-02,2592,"02:05","Finished",0.01,
```

Reparaturen und Garantie

Das Instrument enthält statisch empfindliche Bauteile, weshalb die gedruckte Schaltung sorgfältig behandelt werden muß. Falls die Schutzvorrichtungen eines Instruments beschädigt worden sind, sollte es nicht verwendet, sondern an eine geeignete Reparaturwerkstatt geschickt werden. Die Schutzvorrichtungen sind wahrscheinlich beschädigt, wenn folgende Bedingungen vorliegen: sichtbare Beschädigung, fehlende Anzeige der erwarteten Meßergebnisse; längere Lagerung unter widrigen Bedingungen oder starke Transportbelastung.

NEUE INSTRUMENTE UNTERLIEGEN EINER GARANTIE VON 1 JAHR AB DEM DATUM DES KAUFS DURCH DEN BENUTZER.

Hinweis: Das Gehäuse darf nur von entsprechend autorisierten Reparaturfirmen geöffnet werden, da sonst die Garantie für dieses Instrument automatisch erlischt.

Reparaturarbeiten und Ersatzteile

Wenden Sie sich zwecks Wartungsarbeiten an *MEGGER*®-Instrumenten entweder an:

AVO INTERNATIONAL **oder**

Archcliffe Road
Dover
Kent, CT17 9EN.
England.
Tel: +44 (0) 1304 502243
Fax: +44 (0) 1304 207342

AVO INTERNATIONAL

Valley Forge Corporate Center
2621 Van Buren Avenue
Norristown, PA 19403
U.S.A.
Tel: +1 (610) 676-8579
Fax: +1 (610) 676-8625

oder an eine autorisierte Reparaturfirma.

Autorisierte Reparaturfirmen

Eine Reihe von Firmen sind für die Reparatur der meisten *MEGGER*®-Instrumente unter Verwendung von Original *MEGGER*®-Ersatzteilen autorisiert. Wenden Sie sich wegen Ersatzteilen, Reparaturwerkstatten und Beratung über die jeweils bestgeeigneten Maßnahmen an eine autorisierte Auslieferung bzw. Vertretung.

Einsenden Eines Instruments Zur Reparatur

Wenn ein Instrument zwecks Reparatur zurück geschickt werden muß, sollte es mit vorbezahiter Fracht an die angebrachte Anschrift gesandt werden. Gleichzeitig sollte zur Erledigung der britischen Zollformalitäten per Luftpost eine Kopie der Rechnung zusammen mit dem Packzettel eingesandt werden. Auf Wunsch wird dem Absender vor Ausführung irgendwelcher Arbeiten am Instrument ein Kostenvoranschlag unter Berücksichtigung der Frachtkosten und anderer Gebühren zugesandt.

Avisos de Seguridad 71

Descripción General 72

Resumen de la Función de prueba 74

Funciones y controles 75

Carga de la batería 76

Funcionamiento
- Precauciones de comprobación 76
- Ejecución de las prueba - Generalidades 77

Procedimientos de prueba
- Comprobación de la resistencia de aislamiento (**R**)78
- Medición de corriente de prueba (**I**) 78
- Pruebas del índice de polarización (**PI**) 78
- Pruebas de descarga dieléctrica (**DD**) 79
- Pruebas de voltaje escalonado (**SV**) 79

Ajustes de fábrica
- Prueba PI temporizada a medida del usuario 80
- Prueba DD temporizada a medida del usuario 80
- Ajuste de los valores de tiempo de prueba a medidadel usuario 80

Uso del terminal de protección 81

Medidas por encima de 100 GΩ 81

Acondicionamiento de falla (BURN) 81

Indicadores de condición y aviso 82

Copiado de datos 83

Apéndice 1 85

Apéndice 2 85

Reparacione y Garantia 88

Símbolos usados en el instrumento



Referirse a la guía del usuario.



Riesgo de sacudida eléctrica.



Equipo totalmente protegido por aislamiento doble (Clase II).



El equipo está conforme con las directrices actuales de la UE.

AVISOS DE SEGURIDAD

- Deberán leerse y comprenderse las **Precauciones** y los **Avisos de seguridad** antes de usar el instrumento. También deberán observarse durante su uso.
- El circuito bajo prueba debe ser desconectado, desenergizado y aislado antes de proceder a efectuar las conexiones de prueba.
- El *BM25* es capaz de generar hasta 2 mA a 5000 V. Las conexiones de circuitos no deben tocarse cuando se selecciona HV (alto voltaje).
- Se deben descargar los circuitos antes de desconectar los cables de prueba.
- En ciertas circunstancias, al fallar el circuito bajo prueba el instrumento podría terminar la prueba, posiblemente causando pérdida de visualización mientras el circuito permanece energizado. En este caso, es importante descargar el circuito y desconectar el instrumento antes de tocar las conexiones.
- El área de bornes de prueba y el rebaje del panel de carga deben mantenerse en estado limpio y seco.
- El tipo y la capacidad de los fusibles de repuesto deben ser correctos.
- El instrumento no debe ser usado si cualquier parte del mismo está dañada.
- Para descripciones y precauciones más detalladas refiérase a la sección **Precauciones en las pruebas** en la página 76.

NOTA
SÓLO EL PERSONAL COMPETENTE Y DEBIDAMENTE FORMADO PODRÁ UTILIZAR EL INSTRUMENTO.

Descripción General

El *BM25* es un instrumento compacto, automatizado de alto voltaje, accionado por pilas usado para llevar a cabo pruebas de índice de polarización, voltaje escalonado y descarga dieléctrica, así como pruebas de aislamiento por zonas. El *BM25* tiene una capacidad medidora de resistencia de hasta 5 TΩ y una medición de corriente de fuga que permite medir resistencias de hasta 500 TΩ.

El instrumento ha sido diseñado para aprovechar al máximo la tecnología de microprocesadores, e incorpora un claro y amplio display de cristal líquido que combina lecturas de resistencia de aislamiento digitales y analógicas.

Pueden seleccionarse opciones de voltaje nominal fijo de 500 V, 1000 V, 2500 V y 5000 V. Un reglaje de voltaje de salida variable aporta una gama de 25 V a 5000 V que puede incrementarse en pasos de 25 V.

Al conmutarse, el instrumento realiza una autoverificación de calibración que ajusta automáticamente el sistema de medición. La secuencia de calibración impide que sea llevada a cabo cualquier prueba si el sistema de medición no satisface los límites previamente establecidos.

Al iniciarse una prueba, el LED de aviso de HV situado en la parte frontal del instrumento parpadea, al tiempo que se visualizan los símbolos indicadores de HV. El temporizador integral se pone en marcha automáticamente y visualiza los minutos y segundos transcurridos desde el comienzo de la prueba. El temporizador puede ser usado para fijar la duración de una prueba, y detendrá automáticamente el voltaje de salida cuando ha transcurrido el tiempo fijado.

Durante una prueba y a través de un enlace óptico aislado se envían, automáticamente, mediciones cada 5 segundos al conector RS 232 para permitir el copiado de los resultados a un ordenador.

La capacidad de la batería se visualiza continuamente mediante un indicador segmentado. El indicador destella cuando la batería necesite recargarse. La alimentación se obtiene de dos acumuladores de plomo recargables y sellados conectados en paralelo. Si una de las dos baterías falla (o se corta un fusible de protección interno) el instrumento seguirá funcionando con la batería alternativa. La batería es recargable mediante alimentación externa de 95 - 265 V ca, 50-60 Hz, ó 12 V cc.

Las conexiones de carga, el indicador de alimentación principal y los fusibles de protección del instrumento se encuentran en un rebajo protegido a prueba de salpicaduras en el panel frontal.

Las bisagras especialmente diseñadas para las tapas permiten la retirada de estas tapas y sustituirlas si es necesario y protegerá a la tapa de cualquier esfuerzo o daño desenganchándose si se abre inintencionadamente más allá de su tope.

Incluye de serie las características de seguridad siguientes:

- El LED indicador de HV en la parte frontal del instrumento, y los símbolos parpadeantes de H.V. en el display recuerdan al usuario que hay presente un voltaje peligroso durante las pruebas.
- Voltaje externo de >50 V visualizado con símbolos parpadeantes de H.V. en el display.
- Carga automáticamente descargada al finalizar la prueba y visualización de la tensión amortiguadora (>50 V).
- Cubierta deslizante de enclavamiento para evitar el acceso simultáneo de los terminales de carga y de prueba.
- Los enchufes de terminales de prueba enclavan los cables de prueba en la caja y evitan la desconexión accidental.

Resumen de la Función de prueba

Medición de corriente de prueba (I)
Esta función mide el aislamiento al voltaje seleccionado para aportar una lectura localizada instantánea, al tiempo que se visualiza el valor de la corriente de fuga en el display digital. (N.B. La escala analógica siempre visualiza resistencia). El resultado de pruebas final se suministra secuencialmente con sus valores de resistencia y capacitancia correspondientes.

Prueba del índice de polarización (PI)
El índice de polarización es el término aplicado a la relación de absorción dieléctrica, cuando el aislador es sometido a una prueba de resistencia de aislamiento, y los valores de resistencia son medidos después del tiempo **T1** (1 minuto por exclusión) y de nuevo después del tiempo **T2** (10 minutos por exclusión). El índice de polarización es calculado automáticamente a partir del valor de resistencia después del tiempo **T2**, dividido por el valor de resistencia después del tiempo **T1**. Una alta absorción dieléctrica es indicada mediante una alta relación de **PI**. Los resultados de pruebas finales se incluyen secuencialmente con sus valores de capacitancia y corriente de fuga correspondientes. La prueba se realizará a cualquier voltaje. Los valores de 'PI' temporizados pueden ser fijados a medida del usuario, si se requiere (vea '**Prueba de PI temporizada a medida del usuario**' en la página 80).

Prueba de descarga dieléctrica (DD)
Esta función mide la absorción dieléctrica de un elemento bajo prueba al tiempo que ignora los efectos de los recorridos de la fuga de superficie paralela. El tiempo de prueba por exclusión es de 30 minutos, seguido de 1 minuto de descarga. Los resultados de prueba finales se aportan en secuencia con un valor PI, el valor de la resistencia final, y el valor de la capacitancia. Los valores de DD temporizados a medida del usuario pueden ser fijados, si se requiere (véase '**Prueba de DD temporizada a medida del usuario**' en la página 80).

Comprobación de tensión de paso (SV)
Esta prueba de 5 minutos depende del principio que establece que un aislador ideal producirá lecturas idénticas de resistencia a todas las tensiones. Por el contrario, un aislador que sufre un sobresfuerzo mostrará valores inferiores a tensiones más altas. Funcionando a 2,5 kV ó 5 kV, la tensión aumenta una quinta parte cada minuto y se tomarán medidas sucesivas. Al terminarse, cada uno de los 5 resultados independientes se visualizan secuencialmente seguidos del valor de capacitancia.

Acondicionamiento de falla (Burn)
Esta característica de corriente baja se utiliza para realizar comprobaciones continuas bajo condiciones de interrupción.

Notas generales:
1) Una lectura del valor de capacitancia sólo puede conseguirse si ha estado realizándose la prueba durante más de un minuto y la lectura no superponía las gamas.
2) Los resistores de descarga internos se seleccionan automáticamente:
   - Al final de una prueba.
   - Si el instrumento está desconectado.
   - Si se detecta un error interno.

Será visualizado cualquier voltaje remanente en los bornes al final de la prueba hasta que se reduce a menos de 50 V. Durante una salida de prueba se visualiza el voltaje de los bornes, junto con los símbolos parpadeantes de alto voltaje y el LED rojo parpadeante.

Funciones y controles

Cubierta de rebajo a prueba de salpicaduras
Cae hacia atrás para revelar las conexiones de la red y de carga de la batería de 12 V junto con los fusibles de protección del instrumento.

Representación de la tensión
Tensión de prueba o tensión externa >50V junto con símbolos H.V. destellantes.

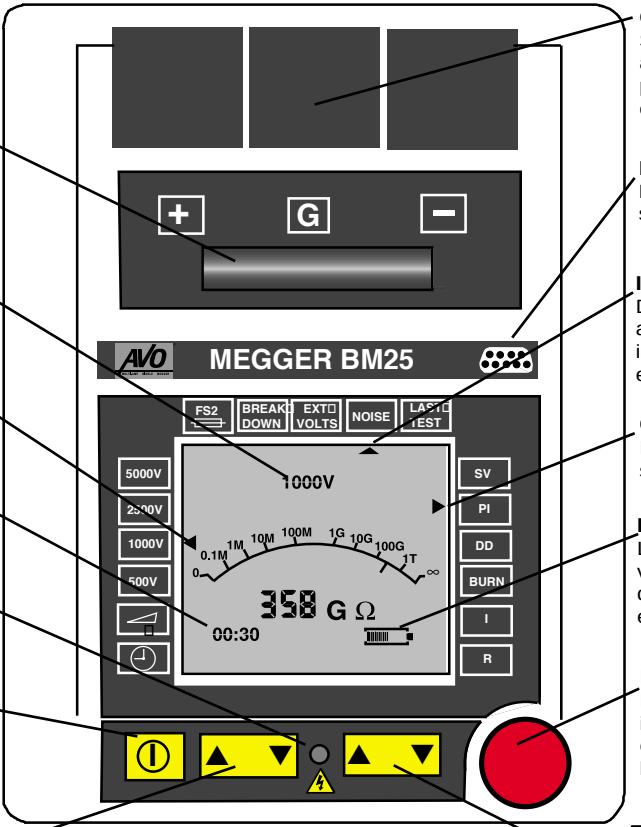
Cursor izquierdo de la pantalla
Indica la tensión seleccionada o el sincronizador.

Represenatación del sincronizador
Muestra la duración de prueba ajustada y visualiza el tiempo que transcurre durante la prueba.

Aviso de HV - Parpadea durante el transcurso de una prueba, o si existe un voltaje peligroso.

Botón On/Off (Con/Descon)
Pulse para Con/Descon (Espere unos segundos para la calibración automática)

Teclas selectoras
1) Tensión ajustable
2) Sincronizadorajustable



Cubiertas de la conexión terminal
Se levantan individualmente para dar acceso a los terminales de los cables de prueba. Las cubiertas están enclavadas con cubiertas empotradas corredizas.

Enchufe RS232C
Envía los resultados de la prueba cada 5 segundos para permitir su copiado al PC.

Indicadores de condición y aviso
Destella para indicar cualquier condición adversa que afecte a la prueba. También indica cuando se visualizan secuencialm ente los resultados de la última prueba.

Cursor derecho de la pantalla
Indica la modalidad de prueba seleccionada.

Indicador de capacidad de batería
Los segmentos disminuyen conforme vaya utilizándose la batería. El símbolo destella cuando la batería está excesivamente descargada.

Botón de prueba
Pulse al menos durante 1 segundo para iniciar la prueba y poner el sincronizador en marcha. Pulse de nuevo para detener la prueba manualmente.

Teclas del alcance
1) Seleccione la modalidad de prueba.
2) Ajuste la tensión variable.
3) Ajuste el sincronizador. Máx. 90 minutos.

GUÍA

BREAKDOWN	-	INTERRUPCION
EXT VOLTS	-	VOLTIOS EXTERNO
NOISE	-	RUIDO
LAST TEST	-	ULTIMA PRUEBA
BURN	-	QUEMADURA

Carga de la batería

General

Es aconsejable recargar totalmente la batería antes de poner el instrumento en funcionamiento por primera vez. La carga se realiza mediante una alimentación eléctrica ca, o una alimentación de 12 V cc. Existe un cable para cargar con un enchufe para encendedor de cigarrillos de automóvil para poder carga la batería desde un vehículo. La comprobación queda inhibida durante la carga.

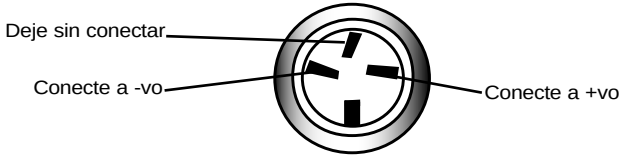
Recarga de la alimentación principal

La recarga de entrada de alimentación requiere una tensión que se encuentre dentro del alcance 95-265 V ca, 50-60 Hz. Desconecte los cables de prueba y conecte la alimentación principal al conector IEC 320 en el receso de carga. Confirme que la luz indicadora roja se ilumina. La carga es automática tan pronto se conecta la alimentación principal. Para cargarse totalmente, la batería tarda unas 16 horas. Ocho horas de carga (desde el punto de descarga total) conseguirá al menos 90% de la carga total. Conecte el instrumento y compruebe que el indicador de capacidad de la batería muestra el estado de carga.

Recarga de alimentación de 12 V cc

Este método de recarga sólo debería realizarse si la alimentación principal no está disponible, pues es más lenta y menos eficaz. Si se utiliza un vehículo como fuente de carga, la máquina debería funcionar. Observe las polaridades correctas tal como se muestra, conecte el enchufe DIN de 12 V a la alimentación externa de 12 V cc y conecte.

Precaución: Si se aplican más de 15 V a este enchufe se sobrecargará la batería.



Enchufe DIN de 12 V (visto desde el panel frontal)

Notas sobre la carga de la batería

1) No deje la batería totalmente descargada. La carga frecuente para mantener la batería 'en su tope', potenciará la existencia de la batería al máximo.

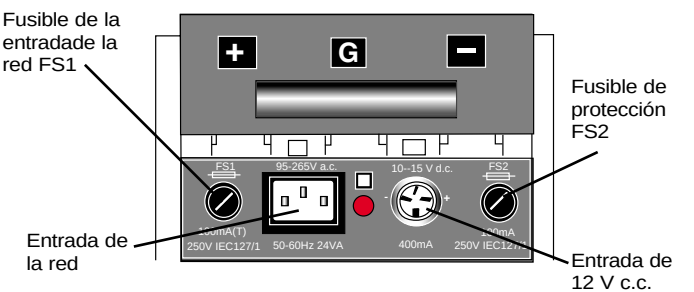
2) La carga de la batería deberá realizarse en un entorno seco (la protección medioambiental IP54 es aplicable con la cubierta de carga cerrada herméticamente).

3) Cuando cargue la batería en una habitación, la zona deberá estar bien ventilada.

4) La batería sólo debería cargarse a temperaturas que se encuentren entre 0˚ C y 40˚ C.

5) Es beneficial seguir cargando y no se perjudicará la batería si se deja el cargador indefinidamente.

6) Si no se utiliza el instrumento por largos períodos de tiempo, vuelva a cargar la batería durante 24 horas al menos cada 6 meses (Con más frecuencia se la temperatura de almace namiento es >40 C).



Precauciones de comprobación

⚠ El circuito bajo prueba debe desactivarse y aislarse completamente antes de efectuar las conexiones de prueba.

1. Sólo el personal preparado y competente podrá utilizar el instrumento.
2. Las conexiones del circuito **no se tocarán** durante una prueba.
3. El **BM25** puede dar una sacudida eléctrica. Los circuitos altamente capacitivos (p.ej. longitudes largas de cable) cargados a varios kV pueden crear posibles cargas letales.
4. Deberá tenerse mucho cuidado para evitar la desconexión de los circuitos capacitivos durante una prueba, dejando el circuito en un estado cargado.
5. El voltímetro y función de descarga automática del **BM25** se verá como características extras de seguridad y no como sustituto de la práctica normal sobre seguridad en el trabajo.
6. Cuando se realicen pruebas largas sin vigilancia, se tendrá cuidado en no causar ninguna lesión o daño.
7. Cuando se utilice la función **'BURN**', deberá tenerse cuidado en no causar ningún daño o deterioro significativo.
8. En ciertas circunstancias, al fallar el circuito bajo prueba el instrumento podría terminar la prueba, posiblemente causando pérdida de visualización mientras el circuito permanece energizado. En este caso, es importante descargar el circuito y desconectar el instrumento antes de tocar las conexiones.
9. El **BM25** tiene una clasificación sobre protección medioam bintal de IP54 con una cubierta de receso de carga cerrada her méticamente. Desde un punto de vista protector (y para evitar las corrientes de fuga no deseadas) es importante asegurarse de que la zona del terminal de prueba y el receso de carga se mantengan sin suciedad ni humedad.
10. Antes de su uso se **eliminará** cualquier superficie de agua del instrumento, especialmente de la zona de los enchufes del cable de prueba.
11. Las sustituciones de los fusibles **serán** del tipo y capacidad nominal correctos. Haga referencia a la sección de Especificaciones para los detalles sobre los fusibles de sustitución correctos.
12. Si cualquier parte del instrumento está dañada, **no** debería utlizarse el mismo, sino devolverse al fabricante o a una empre sa reparadora aprobada.
13. En el supuesto de que la toma del cable de alimentación no fuera del tipo adecuado para las salidas de sus toma orrientes, no utilice un adaptador. Utilice otro cable que sea adecuado o bien altere con cuidado el extremo del cable de alimentación y coloque una toma adecuada. El código de cableado correcto es el siguiente:

	EE.UU.	R.U.
Puesta a tierra (Masa)	Verde	Amarillo/Verde
Neutro	Blanco	Azul
Fase (Línea)	Negro	Marrón

Ejecución de las prueba - Generalidades

1. Encienda el *BM25* pulsando una vez el interruptor '**On/Off**'. Todos los segmentos LCD aparecen durante 5 segundos, seguido de la palabra **'CAL'** durante unos 5 segundos. Cuando desaparece la palabra **'CAL'**, el instrumento esta listo para su uso y se encuentra en el modo de espera.

Nota: Cuando no se este realizando una comprobación, (es decir en modo de espera), el *BM25* actúa como un voltímetro (50 V a 1000 V).

2. Asegúrese de que todos los cables de prueba están limpios y en buenas condiciones y conéctelos al circuito **aislado** bajo prueba.

Si se detecta una tensión interna >50 V, la tensión aparece junto con los símbolos destellantes de alta tensión.

3. Seleccione el modo de prueba requerido utilizando las teclas de Alcance para mover el cursor de la derecha.
4. A menos que acepte un tiempo de prueba implícito, utilice las teclas Selectoras para mover el cursor de la izquierda hacia la posición del sincronizador y aumentar hasta la duración de prueba deseada utilizando las teclas de Alcance. Si se ajusta el tiempo a cero se inhibe cualquier comprobación. (El tiempo máximo de prueba es de 90 minutos).
5. Vuelva a utilizar las teclas Selectoras para ajustar la tensión de prueba requerida. La posición de tensión variable ofrece la oportunidad de seleccionar una tensión estándar entre 25 y 5000 V cc, o variar continuamente la tensión en pasos de 25 V durante una prueba. Para seleccionar, mueva el cursor de a izquierda a la posición de tensión variable y ajuste la tensión del terminal de salida utilizando las teclas de Alcance. La tensión ajustada aparece en la parte superior de la pantalla. Cuando se ajuste a la tensión variable, no puede alterarse el modo de prueba.

Nota: El cambiar la tensión durante una prueba alterara temporalmente la lectura. Una lectura estable aparecerá cuando se haya estabilizado la nueva tensión durante un período de muestra completo (normalmente de 5 segundos).

6. Inicie la prueba pulsando el botón de pruebas rojo durante 1 segundo por lo menos. El LED rojo y los símbolos parpadeantes de H.V. indican que se está llevando a cabo una prueba.
7. Cuando se comprueben cargas resistivas o moderadamente capacitivas (hasta aproximadamente 1µF) la tensión de prue ba aparecerá en unos segundos. La tensión de prueba se con- trola dentro del 5% del valor nominal, ajustándose para cambios en resistencia. La tensión de salida actual se visualiza
   durante las pruebas. En piezas de gran capacitancia el aumen to de tensión será mucho mas lento y en bajas resistencias (menos de 10 MΩ) es posible que la tensión nunca suba a su valor nominal.
8. Las lecturas de resistencia de aislamiento se actualizan una vez cada segundo para medidas hasta 100 MΩ. Para medidas hasta 1 GΩ e infinidad, la velocidad de frecuencia de muestra se reducirá a 20 segundos.
9. Una prueba puede abortarse manualmente en cualquier momento pulsando el botón de prueba rojo. Se terminara una prueba automáticamente si:
   - Se alcanza la duración de prueba ajustada.
   - El aislamiento bajo prueba sufre una interrupción total.
   - Interferencia excesiva de ruido eléctrico (>2 mA a 5 kV).
   - Se termina la batería.
   - Se corta el FS2.
   - Ocurre un fallo interno.

Cuando se termina la prueba, la pieza bajo prueba se descargara automáticamente.

10. Para apagar el instrumento, pulse una vez el botón On/Off. La desconexión automática ocurre transcurridos 10 minutos de inactividad en los modos **'R' 'I'** y '**Burn**' y transcurridos 30 minutos de inactividad en los modos **'DD', 'PI**' y '**SV'**.

Procedimientos de prueba

Comprobación de la resistencia de aislamiento (R)

Esta modalidad de prueba mide la resistencia de aislamiento continuamente a la tensión seleccionada. Las lecturas digitales más elevadas que pueden obtenerse son 500 GΩ a 500 V y 5 TΩ a 5000 V, por encima de la cual puede esperarse que decaiga la especificada precisión. Sin embargo, la visualización del indicador analógico funciona a 1 TΩ a todas las tensiones.

1. Usando las teclas de alcance ▲ ▼, mueva el cursor derecho hasta '**R**'.
2. Acepte el tiempo por exclusión de 30 minutos o, usando las teclas selectoras ▲ ▼, ueva el cursor izquierdo hasta la posición , y luego fije la duración de la prueba usando las teclas de alcance ▲ ▼. La duración máxima de la prueba es de 90 minutos.
3. Usando las teclas selectoras ▲ ▼, mueva el cursor izquierdo hasta el voltaje de prueba requerido.
4. Empiece la prueba pulsando el botón de prueba rojo durante al menos un segundo.
5. Al terminarse, la medición de resistencia final se visualiza secuencialmente con la corriente de fuga correspondiente y el valor de capacitancia, cuando disponible. Esta visualización secuencial se repite hasta que se pulsa una tecla o funciona la desconexión automática. Para más detalles de la información de visualización final, véase **Apéndice 1**.

Medición de corriente de prueba (I)

Esta modalidad de prueba mide el aislamiento continuamente a la tensión seleccionada, pero muestra el valor actual de fuga en vez del de resistencia. Esto permite la lectura de mayores resistencias, teniendo en cuenta que conforme la corriente de fuga se acerca a cero, disminuye la precisión de la lectura. Utilizando este método, teóricamente es posible medir resistencias hasta 500 TΩ a 5000 V, pero será necesario realizar una prueba de calibración del circuito abierto para establecer la corriente de desplazamiento del circuito de medición y fuga del cable de prueba (Esto es ±0,2 nA a temperaturas normales con cables de prueba nuevos y limpios).

1. Usando las teclas de alcance ▲ ▼, mueva el cursor derecho hasta '**I**', y observe los mismos procedimientos aplicables a la prueba de aislamiento '**R**'.
2. Al terminarse, la medición de fuga de corriente final se visualiza secuencialmente con la resistencia y el valor de capacitancia, cuando disponible. Esta visualización secuencial se repite hasta que se pulsa una tecla o funciona la desconexión automática. Para más detalles de la información de visualización final, véase **Apéndice 1**.

Pruebas del índice de polarización (PI)

El índice de polarización es el término aplicado a la relación de absorción dieléctrica, cuando el aislador es sometido a una prueba de resistencia de aislamiento, y los valores de resistencia son medidos después del tiempo **T1** (1 minuto por exclusión) y de nuevo después del tiempo **T2** (10 minutos por exclusión). El índice de polarización es calculado automáticamente a partir del valor de resistencia después del tiempo **T2**, dividido por el valor de resistencia después del tiempo **T1**.

1. Usando las teclas de alcance ▲ ▼, mueva el cursor derecho hasta '**PI**'.
2. Usando las teclas selectoras ▲ ▼, mueva el cursor izquierdo hasta el voltaje de prueba requerido.
3. Inicie la prueba pulsando el botón de pruebas rojo durante un segundo por lo menos.

4. Al finalizar la prueba, se visualiza secuencialmente la relación del **PI** seguido de los valores de resistencia de 1 minuto y 10 minutos correspondientes y, en los casos aplicables, del valor de la capacitancia.
5. En lugar de un valor **T3** temporizado a medida del usuario, el display mostrará **- - -**. Este display secuencial se repite hasta que se pulsa una tecla o se activa la desconexión automática. Para más detalles sobre el display final, vea el **Apéndice 1**.

Pruebas de descarga dieléctrica (DD)

Mediante esta prueba se mide la absorción dieléctrica de un aislador y se obtiene una indicación de la cantidad de suciedad y humedad absorbida. Los ajustes implícitos son 500 V y 30 minutos, pero estos valores pueden cambiarse según convenga. Los ajustes implícitos se reajustarán si se aleja el cursor de la posición '**DD**'. El aislador bajo prueba se carga a 500 V durante 30 minutos (para conseguir una condición estable). A continuación sigue una descarga rápida durante la cual se mide la capacitancia. Entonces se mide el restante flujo de corriente pasado 1 minuto y se calcula el valor **'DD'** a partir de la fórmula:

$$\frac{\text{Corriente pasado 1 minuto (mA)}}{\text{Tensión de prueba (V) x Capacitancia (F)}}$$

1. Usando las teclas de alcance ▲ ▼, mueva el cursor derecho hasta '**DD**'.
2. Acepte el tiempo por exclusión de 30 minutos o, usando las teclas selectoras ▲ ▼, mueva el cursor izquierdo hasta la posición , y luego fije la duración de la prueba usando las teclas de alcance ▲ ▼. La duración máxima de la prueba es de 90 minutos.
3. Acepte el voltaje por exclusión de 500 V ó, usando las teclas selectoras ▲ ▼, mueva el cursor izquierdo hasta el voltaje de prueba requerido.
4. Inicie la prueba pulsando el botón rojo durante un segundo por lo menos.
5. Al finalizar la prueba, se visualiza secuencialmente el valor '**DD**' con los valores de resistencia de aislamiento, relación del **PI** y capacitancia. Este display secuencial se repite hasta que se pulsa una tecla o se activa la desconexión automática. Para más detalles sobre el display final, vea el **Apéndice 1.**

Pruebas de voltaje escalonado (SV)

Esta prueba se basa en el principio que establece que un aislador ideal producirá lecturas idénticas de resistencia a todas las tensiones, mientras que un aislador que sufre un sobresfuerzo mostrará valores inferiores a tensiones más altas. Funcionando a 2,5 kV ó 5 kV, la tensión aumenta una quinta parte cada minuto y se tomarán medidas sucesivas.

1. Usando las teclas de alcance ▲ ▼, mueva el cursor derecho hasta '**SV**'.
2. Acepte el tiempo por exclusión de 5 minutos.
3. Acepte el voltaje por exclusión de 2500 V ó, usando las teclas selectoras ▲ ▼, mueva el cursor izquierdo hasta la posición 5000 V.
4. Inicie la prueba pulsando el botón rojo durante un segundo por lo menos.
5. Al finalizar la prueba, se visualiza secuencialmente cada uno de los 5 resultados separados seguido del valor de capacitancia, si se incluye. Este display secuencial se repite hasta que se pulsa una tecla o se activa la desconexión automática. Para más detalles sobre el display final, vea el **Apéndice 1**.

Ajustes de fábrica
En la tabla siguiente se muestran estos tiempos de prueba para cada una de las funciones de prueba, según han sido ajustados en un nuevo instrumento. Observe que los tiempos de prueba **T1** y **T2** para la prueba PI se usan para calcular un resultado de PI mientras se lleva a cabo una prueba **DD**.

Función prueba	T1	T2	T3
SV	-	-	5 min (fixed)
PI	1 minutos	10 minutos	10 minutos
DD	Igual que **PI**	Igual que **PI**	30 minutos
BURN - IR	-	-	30 minutos

Prueba PI temporizada a medida del usuario
Cuando es nuevo, el *BM25* se ajusta de acuerdo con una relación de **PI** calculada a base de los ajustes de tiempo de 1 minuto (**T1**) y 10 minutos (**T2**). El tiempo **T3** también se ajusta de 15 segundos a 90 minutos. Este ajuste original produce un resultado **PI** basado en la relación de **T1** y **T2**. **T3** es el tiempo de prueba total (inicialmente 10 minutos para el tiempo de prueba). Al ajustar **T3**, pueden calcularse dos valores de relación **PI** separados. El primer valor de relación **PI** se basa en las mediciones de los valores **T1** y **T2**. El segundo resultado se calcula a base de los ajustes de tiempo de **T2** y **T3**. Nótese que si **T2** es igual que **T3**, solamente será calculado un resultado.

Prueba DD temporizada a medida del usuario
La prueba **DD** puede temporizarse a medida del usuario del mismo modo que la prueba **PI**.
Inicialmente **T1** = **1 minuto**, **T2** = **10 minutos**, **T3** = **30 minutos**. Esto aporta una relación PI basada en **T2/T1**, además del valor **DD**.

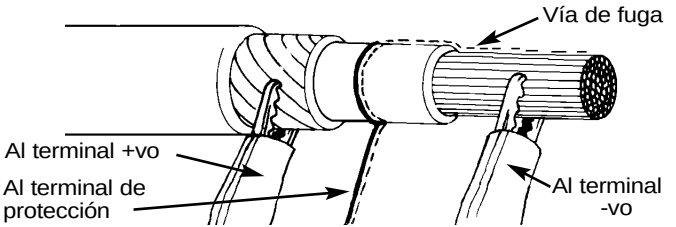
Ajuste de los valores de tiempo de prueba a medida del usuario
1. Usando las teclas de alcance ▲ ▼ derechas, seleccione la función de prueba deseada.
2. Usando las teclas selectoras ▲ ▼ izquierdas, seleccione .
3. Ajuste **T3** usando las teclas de alcance ▲ ▼derechas. Al finalizar la prueba, pulse la tecla selectora ▼ de la izquierda. El tiempo **T2** se visualiza como **- - 2**.
4. Ajuste **T2** usando las teclas de alcance ▲ ▼ derechas. Al finalizar la prueba, pulse la tecla selectora ▼ izquierdas. El tiempo **T1** se visualiza como **- - 1**.

Notas:
- Estos tiempos pueden ajustarse en cualquier orden, pero **T1** debe ser el más corto y **T3** el más largo.
- Los valores ajustados para **T1** y **T2** aplicarán a ambas pruebas **PI** y **DD**.
- Los valores **T3** son independientes para las pruebas **PI** y **DD**.
- Los nuevos tiempos de prueba ajustados son retenidos cuando se desconecta el instrumento.
- Si dos valores cualesquiera son iguales, el resultado **PI** no es calculado, y el resultado visualizado es **- - -**.

Display de final de resultados de prueba
Después de visualizarse el tiempo **T3**, la prueba se detiene y se visualizan los resultados en una secuencia repetida constantemente. Para detalles de información sobre el display, vea el **Apéndice 1**.

Uso del terminal de protección

Para las pruebas básicas de aislamiento y cuando apenas exista la posibilidad de fuga de superficie que afecte a la medición, no es necesario utilizar el terminal de protección; es decir, si el aislador está limpio y posiblemente no existirán vías de corriente adversa. Sin embargo, en la comprobación de cable, es posible que existan vías de fuga superficial por el aislamiento entre el cable desnudo y el envainado externo debido a la presencia de humedad o suciedad. Cuando hace falta eliminar el efecto de esta fuga, especialmente a tensiones altas de comprobación, podrá enroscarse apretadamente un hilo desnudo alrededor del aislamiento y conectarse por medio de un tercer cable de prueba al terminal de protección **'G'.**



El terminal de protección está al mismo potencial que el terminal negativo. Desde que la resistencia de fuga es paralela efectiva con la resistencia a medirse, el uso de protección hace que la corriente que fluye a través de la fuga superficial se desvíe del circuito de medición. Por lo tanto, el instrumento lee la fuga del aislador, ignorando la fuga a través de su superficie.

Medidas por encima de 100 GΩ

Las mediciones hasta 100 GΩ pueden hacerse sin ninguna precaución especial, asumiendo que los cables de prueba estén razonablemente limpios y secos. El cable de protección puede utilizarse para eliminar los efectos de la fuga superficial, de ser necesario. El *BM25* es capaz de medir hasta 5 TΩy tan poco como 0,01 nA (equivalente a 500 TΩ a 5000 V). Cuando se midan resistencias tan altas, los cables de prueba no deberán tocarse entre sí o cualquier otro objeto, puesto que esto introduciría vías de fuga. También se evitarán puntos agudos en las conexiones de los cables de prueba, puesto que esto fomentaría un efecto corona.

Acondicionamiento de falla (BURN)

La modalidad de Burn (Quemadura) desactiva el detector de '**Interrupción**' e indicador de aviso y por lo tanto, permite la comprobación continua bajo las condiciones de interrupción con una corriente de 2 mA (nominal).

1. Usando las teclas de alcance ▲ ▼, mueva el cursor derecho hasta '**BURN**'.
2. Usando las teclas selectoras ▲ ▼, mueva el cursor izquierdo hasta el voltaje de prueba requerido.
3. Empiece la prueba pulsando el botón de prueba rojo durante al menos un segundo.
4. Si no ocurre una interrupción completa, el valor final medido se visualiza secuencialmente con el correspondiente valor de corriente de fuga y de capacitancia. Esta visualización secuencial se repite hasta que se pulse una tecla o funcione la desconexión automática.

⚠ **Nota:** En esta modalidad, la interrupción del circuito y la interferencia del ruido correspondiente, pueden hacer que el instrumento deje de funcionar, causando posiblemente una pérdida de visualización **mientras el circuito permanece activado**. En este caso, es importante permitir descargar el circuito **antes** de tocar cualquier conexión. Si es necesario, desconecte el instrumento y luego vuelva a conectarlo para reajustar la pantalla.

Indicadores de condición y aviso

FS2

El fusible (**FS2**) que se encuentra en el receso del cargador protege al circuito de protección de baja impedancia contra la aplicación de tensiones externas. El fallo del fusible de protección se indicará en la visualización sólo cuando se esté utilizando el circuito de protección. Para comprobar si se ha interrumpido el fusible, conecte el terminal positivo al terminal de protección y empiece una prueba a 500 V. Si el cursor de visualización **'FS2'** destella, es que el fusible se ha interrumpido. Si el cursor destella cuando el cable de protección no está conectado, indica el fallo de una de las baterías o un fusible de la batería (al que no puede accederse externamente). El instrumento funcionará en esta condición, pero se reducirá el tiempo de funcionamiento entre cargas; las lecturas de capacitancia no se visualizarán y no se dará ningún aviso si el fusible de protección se interrumpe posteriormente.

Interupcion

Si ocurre una interrupción entre los cables de prueba, la prueba se terminará y destellará el cursor **'BREAKDOWN'**. Seleccionando la modalidad **'BURN'** se desactivará el indicador de aviso de '**BREAKDOWN'**.

⚠ Voltios Ext

Un cursor parpadeante debajo de la etiqueta '**EXT VOLTS**', combinado con el LED parpadeante en la parte frontal del instrumento, y los símbolos de alto voltaje parpadeantes, indica el voltímetro está leyendo un voltaje peligroso procedente de una fuente externa. El voltímetro mostrará el voltaje d.c. de la polaridad o bien el voltaje a.c.

Ruido

Si una interferencia externa (normalmente corriente de zumbido 50 Hz ó 60 Hz es excesiva (>2 mA a 5 kV), se terminará la comprobación y se visualizará el cursor destellante debajo de la etiqueta '**NOISE'**.

Ultima Prueba

Este cursor destella al terminarse una prueba conjuntamente con la secuencia repetitiva de las lecturas finales.

Números de errores

Las averías y errores internos harán que la visualización muestre **'E'** seguido de un número. Aunque estos números de errores están diseñados para ayudar en el diagnóstico de fallo interno, pueden dispararse por medio de casos extremos de interferencia electromagnética. Los números de error **E5** y **E11** indican que se ha medido una corriente negativa.

Errores de calibración

Al conectarse, la comprobación de calibración ajusta automáticamente el sistema de medición comparándolo con una tensión interna y un resistor. La secuencia de calibración no se acabará a menos que el sistema de medición dé resultados consistentes dentro de los límites preajustados.

Si la pantalla de arranque no progresa más allá de la comprobación del segmento, o se detiene con **'CAL'** visualizado, es que ha fallado la calibración.

Copiado de datos

Enchufe RS232
El enchufe RS232 está aislado ópticamente de todos los restantes circuitos del *BM25*. Por lo tanto, no hay peligro en conectar un ordenador a este enchufe mientras se esté realizando una prueba. La retirada de la cubierta contra polvo de plástico para exponer el enchufe RS232 no afectará el valor nominal IP54 del instrumento, pero el reponer la cubierta después de su uso, reducirá la posibilidad de corrosión de la espiga de contacto. Los resultados de las pruebas se envían al enchufe RS232 cada 5 segundos. La velocidad de baudios es 9600 y el formato de los datos de salida ASCII delimitado por coma. El programa **BM25DOWNLOAD** tal como se suministra con el instrumento, es adecuado para recibir estos datos.

Instalación del programa

El proceso de instalación del programa **BM25DOWNLOAD** en el disco duro de su PC sólo se hace una vez. Sólo tendrá que repetirlo si desea transferir su copia del programa a otro ordenador. El programa funcionará utilizando DOS Versión 3.2 o versiones más recientes y requiere un mínimo de 1 MB de memoria. La mayoría de los PC modernos podrán satisfacer estos criterios. Con el disquette en la unidad de disco, en la guía **DOS C:\>**, escriba:

A:Install A: C: <pulse ENTER>

Esto crea un directorio denominado **BM25** en su disco duro y copia el programa del disquette que se encuentra en la unidad de disco al directorio. Si quiere utilizar una unidad de disco que no sea **A**, utilice la letra de la unidad de disco que esté utilizando en vez de **A**.

Conexión del instrumento a un PC
Conecte un extremo del cable de 9 rutas a la toma RS232 en la cara del instrumento, y el otro extremo a un puerto serial (COM) en el PC. Fíjese en el puerto PC que ha seleccionado.

Ejecución del programa
A fin de funcionar, el software necesitará las palabras de instrucción **BM25DOWNLOAD** seguido de 2 parámetros. Estos parámetros son:

- ***** La identificación de puerto PC COM (**0** a **4**)
- ***** Datos a salvaguardar en un formato de archivo de hoja electrónica o no.

1 = hoja electrónica (.wks) **0** = Sin archivo de hoja electrónica

Por ejemplo, si está utilizando el puerto número 1 del PC, el primer número que seguirá a la palabra de instrucción **BM25LOAD** sería 1(al que le precederá un espacio).

Si quiere salvaguardar los datos de medición en un formato de hoja electrónica, el segundo número que seguirá a la instrucción **BM25LOAD** sería **1** (también precedido por un espacio). De lo contrario, el número sería **0**.

p.ej., escriba: **BM25LOAD 1 1** (fíjese en el espaciado del parámetro)

Debería hacerse funcionar el programa antes de conectar *BM25.*

Para empezar el programa desde la guía **C:**,

1. Escriba **CD\BM25** pulse <ENTER> La guía del cursor cambia a **C:\BM25.**
2. Escriba las palabras de instrucción **BM25LOAD** seguido de <espacio> **parámetro** <espacio> **parámetro**.
3. Cuando funcione el software, el color de la pantalla cambia a azul y aparecerá la pantalla de la vía del archivo. Si el archivo de la hoja electrónica no ha sido seleccionado, sólo aparecerá el nombre de un archivo.

Cada vez que se ejecuta el programa, el nombre y la vía pasarán al valor implícito **C:\BM25\loaded.dat**. Puede entrarse un nuevo nombre de vía de fichero sobrescribiendo el implícito. Utilice las teclas ↓↑ para pasar a la siguiente entrada. Si se ha seleccionado un formato (**1**) de archivo de hoja electrónica,

Copiado de datos

el nombre del fichero implícito **loaded** podrá cambiarse sobrescribiendo el mismo. Asegúrese de que -wks no se mueve o altera.

4. Al terminarse, pulse <ENTER> para pasar a la ventana de copiado.
5. El *BM25* podrá conmutarse ahora pulsando una vez el interruptor de '**conexión/desconexión**'. Al final de la prueba de calibración, la versión del software aparecerá en la ventana de transferencia.

Nota: Si no se ha identificado el instrumento pasado el período de calibración, es que ha habido un error. Desconecte el instrumento, detenga el programa de software y compruebe las conexiones del cable de 9 rutas. Vuelva a empezar el software asegurándose de que se ha entrado el puerto correcto en la guía de instrucciones.

```
            Avo International.

         BM25     File loader,V0.1.

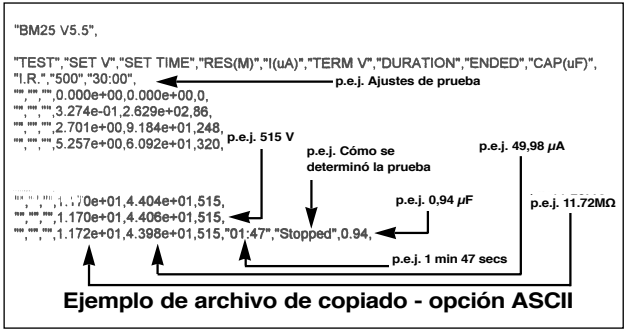
Data filename:          C:\BM25\loaded.dat.

Spreadsheet filename:  C:\BM25\loaded.wks.
```

6. Regule los ajustes de prueba necesarios y la duración en el *BM25*. Una prueba de 90 minutos de duración creará un archivo de datos de aproximadamente 43 KB. El archivo de datos estándar tiene espacio aproximadamente para nueve pruebas de 10 minutos.
7. Para empezar una prueba y el copiado, pulse el botón de arranque rojo durante al menos 1 segundo. Se visualizará el texto identificando los ajustes de la prueba (Resistencia en MΩ) seguido de los resultados medidos a intervalos de 5 segundos.
8. Al terminarse totalmente una prueba, aparecerá la palabra '**Finished'** (Acabado), junto con los datos medidos en notación científica.

   p.ej. 5,108e + 04 = 5,108 MΩ x 10^4 = 51,08 GΩ

Nota: Los datos copiados contienen normalmente más cifras significativas que el resultado 'redondeado' que aparece en el instrumento.



Ejemplo de archivo de copiado - opción ASCII

9. Al final de un copiado se habrán creado uno o dos archivos en el emplazamiento de vía implícito o específico. Estos ficheros pueden importarse entonces a diferentes bases de datos, hojas electrónicas o paquetes de software de gráficas. Véase **Apéndice 2**.

Nota: Una prueba puede pararse o empezarse en cualquier punto sin afectar a los datos de copiado. Si se termina una prueba antes de su duración preajustada, pulsando '**Esc**' se convertirán los datos existentes para esa prueba.

Apéndice 1

Resultados visualizados al final de cada prueba

Prueba IR

Tiempo de prueba por exclusión de 30 minutos.

Temporizador	Indicador digital	Indicador de voltaje
Duración de prueba	Apagado	Voltaje de prueba final
Duración de prueba	R	Voltaje de prueba final
Duración de prueba	I	Voltaje de prueba final
Duración de prueba	µF	Voltaje de prueba final

Nota: Una lectura del valor de capacitancia se ofrece solamente disponible si la prueba ha estado en marcha durante más de un minuto, y siempre que la lectura no esté fuera del alcance.

Prueba PI

Tiempo de prueba por exclusión de 10 minutos. La terminación prematura de la prueba todavía permite calcular y visualizar los resultados de la prueba.

Temporizador	Indicador digital	Indicador de voltaje	Otros
Duración de prueba T3	Apagado	Voltaje de prueba final	
Tiempo T2	PI (T1 a T2)	Voltaje en el tiempo T2	Cursor PI parpadea
Tiempo T3	PI (T2 a T3)	Voltaje en el tiempo T3	Cursor PI parpadea
Tiempo T1	R a T1	Voltaje en el tiempo T1	
Tiempo T2	R a T2	Voltaje en el tiempo T2	
Tiempo T3	R a T3	Voltaje en el tiempo T3	
Tiempo T3	µF	Voltaje en el tiempo T3	

Nota: Una lectura del valor de capacitancia se ofrece solamente disponible si la prueba ha estado en marcha durante más de un minuto, y siempre que la lectura no esté fuera del alcance.

Apéndice 1

Prueba DD
Tiempo de prueba por exclusión de 30 minutos, seguido de un tiempo de descarga de 1 minuto. La terminación prematura de la prueba todavía permite calcular y visualizar los resultados de la prueba.

Temporizador	Indicador digital	Indicador de voltaje	Otros
Duración de prueba T3	Apagado	Voltaje de prueba final	
Tiempo T3	Valor DD	Voltaje en el tiempo T3	Cursor DD parpadea
Tiempo T3	R a T3	Voltaje en el tiempo T3	
Tiempo T3	I a T3 + 1 minuto	Voltaje en el tiempo T3	
Tiempo T3	P2 / P1	Voltaje en el tiempo T2	Cursor PI parpadea
Tiempo T3	µF	Voltaje en el tiempo T3	

Nota: Una lectura del valor de capacitancia se ofrece solamente disponible si la prueba ha estado en marcha durante más de un minuto, y siempre que la lectura no esté fuera del alcance.

Prueba SV
El tiempo de prueba ajustado a 5 minutos solamente. La terminación prematura de la prueba puede causar la visualización de ciertos resultados como **- - -**.

Temporizador	Indicador digital	Indicador de voltaje
Duración de prueba	Apagado	Voltaje de prueba final
1,00 minutos	R (a 1 minuto)	Voltaje a 1 minutos
2,00 minutos	R (a 2 minutos)	Voltaje a 2 minutos
3,00 minutos	R (a 3 minutos)	Voltaje a 3 minutos
4,00 minutos	R (a 4 minutos)	Voltaje a 4 minutos
5,00 minutos	R (a 5 minutos)	Voltaje a 5 minutos
Duración de prueba	µF	Voltaje de prueba final

Nota: Una lectura del valor de capacitancia se ofrece solamente disponible si la prueba ha estado en marcha durante más de un minuto, y siempre que la lectura no esté fuera del alcance.

Apéndice 2

Ejemplos de la representación de información de salida RS232

TEST	SET V	SET TIME	RES(M)	I(uA)	TERM V	DURATION	ENDED	CAP(uF)	
Leakage	2500	02:05							
			36860	0.07029	2591				
			44570	0.05813	2591				
			47850	0.05417	2592				
			49540	0.05232	2592				
			50260	0.05158	2592				
			53390	0.04856	2592				
			53710	0.04826	2592				
			53960	0.04804	2592				
			54220	0.04781	2592	02:05	Finished	0.01	

Ejemplo de formato de hoja eléctrica

Encabezamiento	Tipo de prueba
IR	R
Fuite	I
Burn	Burn
DD	DD
PI	PI
SV	SV

Columnas adicionales al final para resultados específicos de la prueba DD o de la prueba PI

Ejemplo de formato ASCII

```
"TEST","SET V","SET TIME","RES(M)","I(uA)","TERM V","DURATION","ENDED","CAP(uF)",
"Leakage","2500","02:05",
"","","",3.686e+04,7.029e-02,2591,
"","","",4.457e+04,5.813e-02,2591,
"","","",4.785e+04,5.417e-02,2592,
"","","",4.954e+04,5.232e-02,2592,
"","","",5.026e+04,5.158e-02,2592,
"","","",5.339e+04,4.856e-02,2592,
"","","",5.371e+04,4.826e-02,2592,
"","","",5.396e+04,4.804e-02,2592,
"","","",5.422e+04,4.781e-02,2592,"02:05","Finished",0.01,
```

Reparacione y Garantia

El circuito del instrumento contiene dispositivos sensibles a la electricidad estática y deberá tenerse cuidado cuando se maneje el panel de circuito impreso. No deberá utilizarse ninguna protección de un instrumento que haya sido dañada y deberá enviarse para ser reparada por personal debidamente preparado y capacitado. Se dañará la protección si, por ejemplo, el instrumento muestra desperfectos visibles, no realiza las mediciones esperadas, se ha visto sujeto a un almacenamiento prolongado bajo condiciones desfavorables o ha estado expuesto a presiones rigurosas de transporte.

Los instrumentos nuevos tienen una garantia de 1 año a partir de la fecha de adquisicion del usuario.

Nota: El abrir la caja invalidará automáticamente la Garantía que cubre el instrumento, a menos que haya sido realizado por una organización aprobada.

Reparación de Instrumentos y Piezas de Repuesto
Para un servicio de los instrumentos *MEGGER*® contacte por favor con:

AVO INTERNATIONAL **o**
Archcliffe Road
Dover
Kent, CT17 9EN.
England.
Tel: +44 (0) 1304 502243
Fax: +44 (0) 1304 207342

AVO INTERNATIONAL
Valley Forge Corporate Center
2621 Van Buren Avenue
Norristown, PA 19403
U.S.A.
Tel: +1 (610) 676-8579
Fax: +1 (610) 676-8625

o una compañia de reparaciones aprobada.

Companias de reparaciones aprobadas
Varias compañias independientes han sido aprobadas para realizar trabajos de reparación de la mayoría de los instrumentos *MEGGER*®, utilizando auténticas piezas de repuesto *MEGGER*®. Consulte con su Agente/Distribuidor con referencia a las pi ezas de repuesto, facilidad es de reparación y asesoramiento sobre la mejor línea de conducta a seguir.

Devolviendo un Instrumento Para Su Reparación
Si se devuelve un instrumento al fabricante para su reparación, deberá enviarse a porte pagado a la dirección adecuada. Al mismo tiempo, deberá adjuntarse una copia de la factura y de la nota de envío, por correo aéreo, a fin de acelerar los trámites de aduanas. Se enviará un presupuesto de reparación en el que aparecerá la tarifa de flete de retorno y otros gastos, si procede, antes de empezar el trabajo en el instrumento.

AVO **INTERNATIONAL**

Archcliffe Road
Dover
Kent, CT17 9EN
England

Tel: +44 (0) 1304 502100
Fax: +44 (0) 1304 207342

PO Box 9007
Valley Forge
PA 19484-9007
U.S.A.

Tel: +1 (610) 676-8500
Fax: +1 (610) 676-8610

4651 S. Westmoreland Road
Dallas
TX 75237-1017
U.S.A.

Tel: +1 (800) 723-2861 (U.S.A. only)
Tel: +1 (214) 330-3203 (International)
Fax: +1 (214) 337-3038

MEGGER SA,
29 Allée de Villemomble
93340, Le Raincy
Paris
France

Tel: +33 (1) 43.02.37.54
Fax: +33 (1) 43.02.16.24

This instrument is manufactured in the United Kingdom
The company reserves the right to change the specification or design without prior notice
MEGGER is the registered Trade Mark of **AVO INTERNATIONAL LIMITED.**
Copyright ©, **AVO INTERNATIONAL LIMITED**

Part No. 6172-083 - Edition 6 - Printed in England - 05EE

LEET

Artisan Technology Group is an independent supplier of quality pre-owned equipment

Gold-standard solutions

Extend the life of your critical industrial, commercial, and military systems with our superior service and support.

We buy equipment

Planning to upgrade your current equipment? Have surplus equipment taking up shelf space? We'll give it a new home.

Learn more!

Visit us at **artisantg.com** for more info on price quotes, drivers, technical specifications, manuals, and documentation.

Artisan Scientific Corporation dba Artisan Technology Group is not an affiliate, representative, or authorized distributor for any manufacturer listed herein.

We're here to make your life easier. How can we help you today?

(217) 352-9330 | sales@artisantg.com | artisantg.com

ARTISAN® TECHNOLOGY GROUP